

JUGEND + TECHNIK

Heft 11
November 1982
1,20 M



Treffpunkt
Leipzig



25 Jahre Weltraumfahrt

Swetlana Sawizkaja als zweite Frau im All
Seite 853

Heft 11 November 1982

30. Jahrgang

Inhalt

- 802 Leserbrief
- 804 Jugendobjekt
Mikromotoren
- 809 Feuerwehr im Einsatz
- 814 Tiefendüngung
- 816 Unser Interview:
Obering. Sommer,
Halbleiterwerk
Frankfurt (Oder)
- 820 Kraftwerke
im Kosmos
- 824 Sowjetisches
Riesenteleskop
- 829 Nordpol-22:
Die Runddrift
- 834 Metallische Gläser
- 836 Leipziger
Herbstmesse
- 846 Forschungskollektiv
Umwelt-
und Anfallenergie
- 850 JU + TE-Doku-
mentation zum
FDJ-Studienjahr
- 853 25 Jahre
Weltraumfahrt (2)
- 857 Halbschranken
- 860 Panzertelesimulator
- 861 MMM-Nachnutzung
- 863 Die britische
Atomstreitmacht
- 867 Vom Siegeszug der
synthetischen Seide
- 870 Bremsschirm
- 871 ABC der Mikroelek-
tronik (11)
- 873 Selbstbauanleitung
- 876 Knebeleien
- 879 Buch für Euch



**Gefühl
für Präzision**
Seite 804

**Mit Martinshorn
und Blaulicht**
Seite 809



**Kraftwerke
im Kosmos?**
Seite 820



Nachdenken

Als ich nach langem Rennen Eure Nummer 8/1982 erwischte, mußte ich natürlich gleich den Beitrag über „60 Jahre Motorräder aus Zschopau“ lesen. Da ich begeisterter Motorradfreund bin, freue ich mich über die Geschichte der MZ-Reihe. Neu war für mich, seit wann in Zschopau Motorräder hergestellt werden. Und wenn man die Bilder der Maschinen von 1922 und 1981 vergleicht, wird die Entwicklung anschaulich. Lesenswert war auch der Bericht über die Lautsprecher. Jetzt habe ich mir mal Gedanken gemacht, wie z. B. die Töne von einer Schallplatte über den Lautsprecher in den Raum gelangen. Denn zu vieles erscheint einem schon so selbstverständlich, daß man gar nicht mehr darüber nachdenkt. Eins gefällt mir nicht: wenn man Typensammlung und Poster haben will, muß man sich ja zwei Hefte zulegen. Könnte das nicht irgendwie geändert werden?

Anett Hähnel
8019 Dresden

Ja, aber viele Leser würden es nicht begrüßen, wenn das Blatt wieder einseitig bedruckt wäre...

Energetisches

Nicht nur, weil ich beruflich eng mit der Bahn verbunden bin, hat mir der Artikel „Entscheidungen am Schienenstrang“

(Heft 8/1982) zugesagt: Text und Bild geben eine für jeden verständliche Information über die schwierige und erfolgreiche Arbeit bei der Elektrifizierung der Reichsbahnstrecken – zeigen, wie unsere Energiepolitik auch in diesem Bereich erfolgreich verwirklicht wird.

Joachim Niemer
1800 Brandenburg

Jedem recht getan...

Im Heft 8/1982 haben mir fast alle Beiträge gefallen, so „Aus Wissenschaft und Technik“, „60 Jahre Motorräder aus Zschopau“, „Rund um den Lautsprecher“ sowie die Selbstbauanleitung. Aber auf der IV. Umschlagseite hättet Ihr ein neuzeitlicheres Auto vorstellen sollen.

Volker Zachow
8010 Dresden

Die Motorradbilder im „Kradsalon“ finde ich gut. Ich würde mich jedoch freuen, wenn Ihr dort mehr Geländemaschinen abbilden würdet.

Enrico Blatt
6111 Bedheim

Die letzte Umschlagseite würde an Attraktivität gewinnen, wenn das „Lokdepot“ öfter vertreten wäre.

Detlef Fränzel
4200 Merseburg

Denkt bitte auch an die interessierten Landratten und Seefahrer: bringt ab und zu mal ein Schiff auf die IV. Umschlagseite!

Volker Kleinschmidt
2700 Schwerin

Bringen wir – ab und zu, im nächsten Heft geht's los!

Von Bedeutung

Über Bekannte bekam ich das Juni-Heft in die Hände. Ganz besonders interessierte mich der Artikel über die Technologie in der Mikroelektronik. Da ich selbst in der Halbleitertechnik, im Bereich der Fotolithografie, tätig bin, sind für mich die Teilschritte nach der Scheibenbearbeitung von Bedeutung.

Andrea Reiter
1200 Frankfurt (Oder)

Wellenbrecher

Im Heft 8/1982 habt Ihr über die Vielseitigkeit von sowjetischen Mehrzweckfahrzeugen auf Gleisketten geschrieben. Im Text steht, daß beim Wasserfahrbetrieb am Bug ein Schwallblech nach oben geklappt ist. Meine Frage dazu: wie weit ragt das Fahrzeug aus dem Wasser, und wie sieht ein Schwallblech aus?

Dirk Gehring
2000 Neubrandenburg

Das Foto zeigt einen MTP-LB bei der Wasserfahrt. Am Bug (links) das hochgeklappte Schwallblech, auch Wellenbrecher genannt. Foto: Uschner



Post an:
JUGEND + TECHNIK
1026 Berlin, PF 43

Telefon: 22 33 427/428
Sitz: 1080 Berlin, Mauerstraße 39/40

Chefredakteur:
Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
stellv. Chefredakteur:
Dipl.-Journ. Elke Schilling
Redaktionssekretär:
Elga Baganz
Redakteure:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker,
Petra Bommhardt,

Jürgen Ellwitz, Norbert Klotz,
Dipl.-Journ. Peter Krämer,
Dipl.-Ing. Peter Springfield
Gestaltung: Irene Fischer,
Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig

Redaktionsschluß dieser Ausgabe:
6. Oktober 1982

Konkret und kurz

Die Frage/Antwort-Seite ist jedesmal gelungen. Die Fragen werden konkret und kurz beantwortet. Bleibt dabei!

Übrigens habe ich jetzt damit begonnen, mir eine Kartei zu Beitragen aus JU + TE anzulegen. Ich hoffe, daß sie mir eine große Hilfe für meine spätere Tätigkeit als ESP-Lehrer sein wird. Denn es gibt bei Euch viele Artikel, die auch schulstoffbezogen sind.

Andreas Kröger
2600 Güstrow

Bilder in drei Dimensionen

In wissenschaftlich-technischen Informationen stieß ich in letzter Zeit häufiger auf den Begriff „räumliches Fernsehen“. Könnt Ihr kurz erläutern, wie dieses Prinzip funktioniert?

Harry Ehlers
1105 Berlin

Seit einiger Zeit werden im Fernsehen westlicher Länder regionale Versuchssendungen mit dreidimensionalen Übertragungen durchgeführt. Angewandt wird dabei das schon 1850 entwickelte „Anaglyphenverfahren“, das zwei seitlich verschobene, unterschiedlich gefärbte Bilder gleichzeitig anbietet. Der Zuschauer benötigt eine einfache Brille mit rechts und links unterschiedlich eingefärbten Folien, durch die die beiden Augen beide Bilder getrennt aufnehmen. Im menschlichen Hirn erfolgt dann das „Zusammensetzen“ zu einem dreidimensionalen Bild. Der Zuschauer benötigt außerdem einen Farbfernsehempfänger, kann das räumliche Bild aber nur nichtfarbig betrachten. Das

Verfahren wurde bereits in den fünfziger Jahren in verschiedenen Ländern in Kinos erprobt, konnte sich jedoch hier nicht durchsetzen.

Gern gelesen

Ich bin 17 Jahre alt und lese Euer Heft seit 1978. Besonders interessieren mich die Elektronik-Beiträge, da ich in diesem September im Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) eine Lehre als Elektronikfacharbeiter begonnen habe. Gern lese ich auch Berichte übers Verkehrswesen, über die Leipziger Messe und Neues aus Wissenschaft und Technik

Peter Riemer
1273 Fredersdorf

Suche JU + TE 1–6, 8/81; 1, 7/82.

Udo Linke, 6821 Dittersdorf, Ortsstr. 2b

Suche JU + TE 1–6, 8, 10/78; 5, 7/82; biete Heft 4/82.

Andreas Bull, 2500 Rostock I, Schliemannstr. 13b

Suche „Kleine Typensammlung“, Serien B, C, D sowie Auto- und Kradsalonbilder.

Maik Domke, 4400 Bitterfeld, Karl-Marx-Str. 52a

Suche von der JU + TE-Reihe „Elektronik von A bis Z“ die Folgen 1–37.

Volker Pohlrs, 2200 Greifswald, Lomonossow-Allee 41/81

Suche JU + TE 2–11/80; 1/81–2/82.

Mario Kaiser, 1134 Berlin, Wönnichstr. 101d

Suche „Kleine Typensammlung“, Serien B, D der Jahrgänge 1976–1980 und die Hefte 1, 7/80; 1/81.

Udo Schulze, 1220 Eisenhüttenstadt/Ost, Ahornweg 15a

Suche „Kleine Typensammlung“, Serien B, E der Jahrgänge 1975–1981.

Michael Wagner, 7901 Gröden, Dorfstr. 1

Suche JU + TE 7/82.

Christian Weiß, 6902 Jena-Lo-beda/Ost, L.-Hermann-Str. 2B

Suche JU + TE Krad- und Autosalonbilder der Jahrgänge 1970–1975.

Ronny Blech, 7290 Torgau, Domnitzscher Str. 45b

Suche JU + TE 7/82; biete die Hefte 11/69, 5/77, 11/78.

Lutz Schröer, 1313 Wriezen, Sonnenburger Weg 5

Biete JU + TE 3, 7/71; 6/72; 3, 5, 8, 9/73; 2, 6, 9, 10, 11/78; 4, 6, 9, 11, 12/79; 3–5, 10–12/80; Jahrg. 1981 (außer Heft 10).

Lothar Sehmisch, 4440 Wolfen, Bachstr. 1

Biete JU + TE-Jahrgänge 1958–1974.

O. Fritzsing, 8028 Dresden, Burgkstr. 23

Biete JU + TE-Jahrgänge 1978–1981 und die Hefte 1/82–6/82.

Tobias Markert, 7030 Leipzig, Zwickauer Str. 81

Biete JU + TE 11, 12/80; 4, 9–12/81; 2, 7/82.

Dirk Elzholz, 3310 Calbe, Nienburger Str. 25

Biete JU + TE 9, 10, 12/79; 2–4, 7, 11, 12/80; 1, 3–5, 8/81; 2, 3, 5/82.

Nico Lorenz, 9900 Plauen, Marienstr. 2

Suche JU + TE 9, 11/70; 12/76; 7/82; die Hefte 1 der Jahrgänge 1960–1973 sowie „Kleine Typensammlung“, Serie B.

Helmut Ernst, 8503 Demitz-Thumitz, Klosterbergweg 2, Fach 21–31

Redaktionsbeirat:

Dr.-Ing. Peter Andrä, Dipl.-Ing. Werner Ausborn, Dr. oec. Klaus-Peter Dittmar, Prof. Dr. sc. techn. Lutz-Günther Fleischer, Ulrike Henning, Dr. paed. Harry Henschel, Dr. sc. agrar. Gerhard Holzapfel, Uwe Jach, OStR Ernst-Albert Krüger, Dipl.-Phys. Jürgen Lademann,

Dipl.-Ges.-Wiss. Werner Rösch, Dipl.-Ing. Rainer Rühlmann, Dr. phil. Wolfgang Spickermann, Dipl.-Chem. Peter Veckenstedt, Dipl.-Ing. Päd. Oberst Hans-Werner Weber, Prof. Dr. sc. nat. Horst Wolffgramm

Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Verlag Junge Welt

Verlagsdirektor: Manfred Rucht
Alle Rechte an den Veröffentlichungen beim Verlag; Auszüge nur mit voller Quellenangabe/Lizenz-Nr. 1224
Erscheint monatlich, Preis 1,20 M;
Bezug vierteljährlich, Abo-Preis 3,60 M.
Gesamtherstellung: Berliner Druckerei/Artikel Nr. 42 934 (EDV)



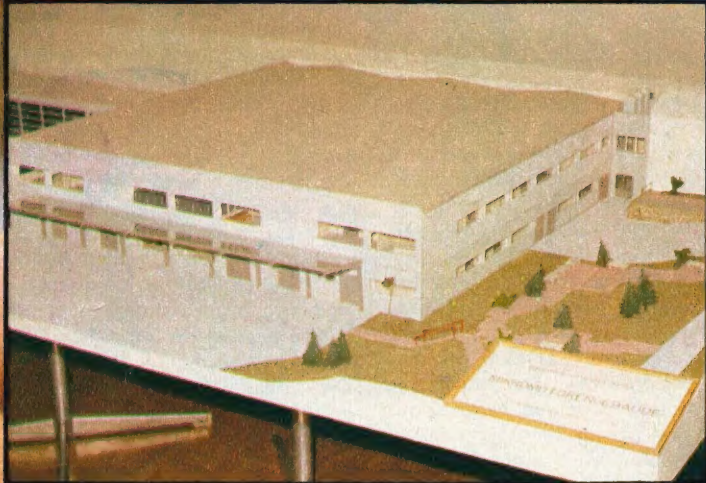
Kleinstelektromotoren arbeiten in Datenverarbeitungsanlagen, Großrechnern, Meß-, Schreib-, Registriergeräten und werden immer häufiger auch in Medizin-, Labor- und Feingeräten eingesetzt. So ist der Bedarf an diesen kleinsten Motoren rasch gestiegen. Die Geräte sind durch die Anwendung der Mikroelektronik immer kleiner geworden. Und die Motoren in ihnen? Eine neue Generation von kleinsten Elektromotoren als Jugendobjekt zu entwickeln und zu produzieren – das war ein Auftrag des XI. Parlaments an die FDJ-Grundorganisation des VEB Elektromotorenwerke Hartha. Mit der Verwirklichung des Auftrages wurde erfolgreich begonnen. Der winzigste der Mikromotoren „made in GDR“ hat einen Außendurchmesser von 12 Millimeter und eine Masse von 12 Gramm.

Für die Fertigung der Neuen wurden im Harthaer Betrieb höchste Qualitätsmaßstäbe gesetzt. Eine Jugendbrigade hat es erworben, dieses



Gefühl

Seit einiger Zeit gehören Jugendliche dieses Werkes zu den wenigen Produzenten auf der Welt, die Mikromotoren herstellen. Das sind die Mitglieder der Jugendbrigade „X. Parteitag“ Petra Keidel, Stefan Krejci, Simona Mieth, Mathias Kober, Andrea Geiler (v. l. n. r.). Bald ziehen sie in die neue Produktionshalle (im Hintergrund) ein.



Schon das Projekt kannten sie, und die neue Produktionsstätte ist ihnen kein Buch mit sieben Siegeln mehr – Modell der klimatisierten Halle für Mikromotoren.

für Präzision

„Wenn die Wickelmaschine mal ‚hunzt‘, wird meist den ganzen Tag nichts Ordentliches mehr. Bis die Wicklungen dann wieder richtig liegen, die Nasen ordentlich ausgewuchtet sind, hat man alle Hände voll zu tun.“ Petra Keidel, 28jährige Brigadierin der Jugendbrigade „X. Parteitag“, beschreibt damit Anfangsschwierigkeiten. Denn nicht nur das Produkt ist etwas völlig neues, sondern auch die Technologie, die Arbeitsbedingungen, die Technik. Alles ist ihnen noch ein wenig ungewohnt, zumeist neu. Ebenso wie ihre Brigade. Jeder von ihnen gehörte zu den Besten in der seit Jahren üblichen Produktion von Kassettentonbandgerätemotoren. Mit ihren Produktionsleistungen hatte sich jede der Kolleginnen und jeder der Kollegen für höchste Anforderungen empfohlen – für Endmontage, Prüfung und Versand der Mikromotoren. Aus der Jugendbrigade „Anne Frank“ kamen die meisten.

Luft rausgelassen

Doch was sie hier erwartete! Die Mikromotoren in staubarmen Räumen – ähnlich denen der Mikroelektronik – zu montieren. Mit hochgenauen elektronischen Meßmitteln umgehen zu lernen. Maschinen zu beherrschen, die es noch eben erst nur auf Reißbrettern gab. Damit in diesem Industriezweig bisher unübliche engste Toleranzen einzuhalten. Keine Sache, die man mit herkömmlichen Drehmaschinen und unter normalen Umgebungsbedingungen schafft – eine Erfahrung, die sie selbst machten. Einmal wollten sie zwischen-gelagerte Gehäuseteile am nächsten Mittag montieren. Doch da paßte nichts mehr zusammen. Soviele Flüche! Und wer da alles des Pfluschs bezichtigt wurde! Doch allein schuld: die Schwankungen der Außentemperaturen je nach Tageszeit. Unterdessen beherrschen sie die Technologie. Qualifizierung und Erfahrung, die ihnen auch in der neuen Produk-

Gerhard Stori

Produktionsabschnittsleiter. Der erfahrene Motorenbauer ist Chef für die Jugendbrigade und selbst wieder jung geworden. Gerhard hat sich freiwillig für die neue Produktion gemeldet, weil er dafür einen guten Grund hat: Gemeinsam mit jungen und sehr jungen Kollegen diese große Herausforderung packen.



tionshalle zugute kommen werden, die extra für die Mikromotorenfertigung gebaut wurde, und wo manches leichter wird. Denn in der Halle wird u. a. jederzeit die gleiche Temperatur gehalten werden. Der Gleichstrom-Mikromotor arbeitet mit relativ hohen Drehzahlen, also hoher Energiedichte und größerer Leistung. Er zeichnet sich durch hohe Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer aus. Das wird vor allem durch einen sogenannten eisenlosen Glockenläufer erreicht – buchstäblicher Dreh- und Angelpunkt des Motors. Die spezielle Wickeltechnologie ist eine patentierte Erfindung junger Ingenieure des Betriebes. Der Wirkungsgrad eines solchen miniaturisierten Elektromotors hängt u. a. wesentlich von der Größe des Luftspaltes zwischen Rotor und Stator ab. Um einen kleinen Motor mit hohem Wirkungsgrad

Petra Keidel

28, Jugendbrigadierin, Abschluß als Meisterin, verheiratet, ein Sohn, Mitglied der APO-Leitung, hat sich durch ihre fachlichen Leistungen für diese Funktion empfohlen.



und geringen Verlusten im magnetischen Feld zu erzeugen, mußten die Ingenieure „Luft rauslassen“, mußte der Luftspalt geringer werden als ein Hundertstel Millimeter. Das setzt voraus, daß der Rotor sehr ruhig und stabil läuft.

Damit sind Präzisionsanforderungen an die Produktion – auch an die Zulieferer – verbunden, wie sie die Elektromaschinenbauer vorher nicht kannten. Sich darauf einzustellen, mußten sie erlernen. Organisiert, ohne Zeitverzug – also parallel zur Entwicklungsarbeit an dem neuen Motor. Denn die Finalproduzenten warten auf die Harthaer Mikromotoren. Noch kann der Bedarf nicht gedeckt werden, was die jungen Leute auch bewog, die Produktion schon aufzunehmen, obwohl die Produktionsstätte noch nicht fertig ist. Sie nahmen ungünstige Arbeitsbedingungen in Kauf, weil sie wissen, daß das Produkt ihrer Arbeit dringend gebraucht wird.

Rita Hoja

– unterdessen auch in der neuen Produktion eine der verlässlichsten und sichersten Präzisionsarbeiterinnen – hatte am Anfang viele Probleme.



Jung, so lange man lernt

So ist es für jedes der gegenwärtig 22 Mitglieder der Jugendbrigade – sie wird sich vergrößern, wenn die Produktion in der neuen Halle aufgenommen wird – Ziel, jeden Arbeitstag mit guter Bilanz bei Qualität und Stückzahl zu beenden. Die eine Seite dafür waren Qualifizierungslehrgänge, Gespräche mit den Konstrukteuren und Technologen, das Austauschen von Erfahrungen. Die andere: der Spaß daran, das Neue, Schwere zu packen, sich so selbst zu bestätigen; der Wille, mit der eigenen Tat für die Interessen des Sozialismus einzustehen, beizutragen, den wissenschaftlich-technischen Fortschritt durchzusetzen. Für die Entwicklung und Produktion der Mikromotoren gab es keine Erfahrungen, keine Beispiele. Da zählt die Kraft des Kollektivs doppelt. Und gerade die haben die FDJ-Kreisleitung Döbeln und die Leitung der FDJ-Grundorganisation immer wieder angestachelt. So haben die Mitglieder der Jugendbrigade

Schon Legende: Hatte sich erst mit Händen und Füßen gewehrt, in die Präzisionsmotorenfertigung zu gehen:

Rita Dietze

heute der ruhige – nicht ruhende – Pol der Brigade, die Frau mit überaus flinken und exakt arbeitenden Händen, die erfahrene Genossin und Parteigruppenorganisatorin, von allen anerkannte Autorität.



„X. Parteitag“ gelernt, sich selbst zu vertrauen, sich immer mehr zuzutrauen, als sie es zu Beginn absehen konnten. Petra Keidel gar hat in dieser Zeit das unterdessen geflügelte Wort geprägt: „Wir sind jung, solange wir bereit sind zu lernen.“

Auch, wenn das mitunter schwer fällt. Das weiß niemand besser als Rita Hoja. Die 32jährige gelernte Uhrmacherin hat eine ideale Ausbildung für die feinen Arbeiten. Damals in der „Kassette“ hatte Rita spielend jede Norm in bester Qualität geschafft. Auch als Linkshänderin. Doch als sie bei den Mikromotoren anfang, saß sie oft schier verzweifelt am Arbeitsplatz. „Das schaffe ich nie!“ Alle haben ihr Mut gemacht und überlegt. Denn Rita hatte es besonders schwer, da die ungewohnten technologischen Spezialausrüstungen – Maschinen, Vorrichtungen, Werkzeuge und Prüfmittel –

Andrea Geiler

mit 20 Jahren eine der jüngsten der Jugendbrigade und FDJ-Sekretär.



natürlich alle nur von Rechtshändern bequem bedient werden können. Immer wieder hat Rita geduldig Anlauf genommen, jeden Handgriff gemeinsam mit den Kolleginnen durchdacht, sich selbst bezwungen. Heute ist sie mit ihren Leistungen wieder Vorbild für andere Mitglieder der Jugendbrigade. „Rita hat das Ehrgefühl einer klassenbewußten Facharbeiterin, strebt nach beruflicher Meisterschaft und überlegt ständig, wie Verbesserungen an den Ausrüstungen möglich sind.“ Petra Keidel hält große Stücke auf Rita.

Aber umlernen, neu lernen mußten sie alle. Auch die Zerspaner, Mechaniker, Oberflächenveredler, die Einzelteile für die Mikromotoren herstellen. Ein Präzisionsmotor kann nicht besser sein als die Präzision jedes seiner Einzelteile.

Kleine Toleranz

Seitdem der FDJ-Grundorganisation auf dem XI. Parlament im Juni 1981 der Auftrag zur Entwicklung und Produktion von Mikromotoren als Jugendobjekt übergeben wurde, ist vieles erreicht worden. Keine Abteilung des Betriebes blieb von dem

In der Fertigung von Kassettentonbandmotoren: Von Ratio-Mittelbauern des Betriebes entwickelter Automat, der in einem Arbeitsgang drei Gewinde in die Motorengehäuse schneidet.

Bei der Feinbearbeitung von Gehäusen für Kassettentonbandgerätemotoren. Der Zweispindel-Drehfutterautomat wird von Werner Ullman bedient.



Jugendobjekt unberührt. Von Anfang an wurde parallel gearbeitet. Die Entwicklung immer einen Schritt voraus, Werkzeugbau, Instandhaltung, Rationalisierungsmittelbau, Produktionsvorbereitung dicht auf den Fersen. So entstanden – ohne jegliches konstruktives und verfahrenstechnisches Vorbild – in kurzer Zeit die Funktionsprinzipien und eine völlig neue Technologie. Die Ingenieure hatten eine Lücke gefunden, die die schon bestehenden Patente ließen, und sie füllten sie. Mit einer Spitzenleistung.

Die wird ökonomisch nur wirksam, wenn sie durch tägliche Spitzenleistungen in der Produktion ergänzt wird. Dafür haben die jungen Facharbeiterinnen und Facharbeiter der Jugendbrigade „X. Parteitag“ Voraussetzungen geschaffen. Sie haben ihre Kenntnisse und Fertigkeiten erweitert, und sie haben eine leistungsorientierte, aufgeschlossene Atmosphäre im Kollektiv geschaffen. Andrea Geiler, mit 20 Lenzen eine der jüngsten der

Jugendbrigade, hat als FDJ-Sekretärin immer wieder eins vertreten: „Gerade weil wir etwas Neues machen, dürfen Neuererideen nicht dem Selbstlauf überlassen, sondern müssen zielgerichtet organisiert werden.“ Wer denn außer ihnen, die täglich die modernen, zumeist automatisierten Ausrüstungen bedienen, die Technologie verwirklichen, könnte das besser? Der Gewinn an ökonomischem Leistungszuwachs liegt auf der Hand. So tragen sie zu dem Vorhaben der Jugendlichen des Betriebes bei, aus jeder Mark Investition im Jahre 1985 für eine Mark Motoren zu produzieren. Es gibt nur wenige Länder auf der Welt, in denen solche Motoren hergestellt werden. Seit kurzem gehört die DDR dazu.

Schon jetzt hat es sich die Jugendbrigade zur Ehre gemacht, trotz aller gegenwärtigen Schwierigkeiten im „Neuland“ und unter den ungünstigen Arbeitsbedingungen immer den Plan zu erfüllen.

Die Jugendbrigade „X. Parteitag“ im VEB Elektromotorenwerk Hartha hat sich so rundum einen Vorlauf geschaffen, der ihr, der der Volkswirtschaft zugute kommen wird. Schon bevor die Mikromotorenproduktion in der neuen Halle richtig auf Hochtouren läuft, konnten sie „Kinderkrankheiten“ auskurieren – sowohl technischer als auch technologischer Art. Und sie konnten ihr Kollektiv fest zusammenschließen, moralische Normen durchsetzen. Das wird sich direkt auf Qualität und Stückzahlen auswirken. Jeder Mikromotor wird dann ein Beweis dafür sein, daß die Mikromotorenproduktion „made in GDR“ längst den Kinderschuhen entwachsen ist.

Harry Radke

Fotos: JW-Bild/Zielinski



**Wasser
marsch!**

In der Feuermeldealarmzentrale des Kommandos Feuerwehr Teltow beginnt ein neuer Tag. Vor einer Stunde war Wachablösung. Der Diensthabende, Oberlöschmeister Hans Franzel, studiert ein Merkblatt über chemische Flüssigkeiten. Dazu macht er sich Notizen. Plötzlich ertönt ein lauter Summton, leuchtet eine Kontrolllampe auf. Notizblock und Kugelschreiber fliegen beiseite. Brandmeldung über den Notruf 112. Automatisch schaltet sich ein Tonbandgerät ein, nimmt alle Angaben des Anrufers auf. Präzise und wie aus der Pistole geschossen kommen die Fragen des Diensthabenden: „Was brennt, wo brennt es, wer hat angerufen?“ Schnelligkeit ist Trumpf für die Feuerwehr. Der Diensthabende erfährt, daß der Dachstuhl des VEB B... brennt. Angerufen hat der Pförtner. Blitzschnell sucht sein Blick eine auf dem Schaltpult liegende überdimensionale Karteikarte ab. Rasch ist der Betrieb und die ihm zugeteilte Nummer gefunden und über Tasten eingegeben. Ein Knopfdruck genügt. Ab jetzt läuft der Alarm nach automatischem Programm ab (übrigens weisen alle größeren Objekte des Ter-

ritoriums ein entsprechendes Programm auf.) An gut sichtbaren Stellen leuchten Tableaus auf mit allen für die Feuerwehrmänner wichtigen Angaben. Ampeln halten die Ausfahrt frei. In der Fahrzeughalle fällt das Rollo an einem Hängeschrank – zwei rote Kontrollampen zeigen an, wo das Einsatzdokument für den betreffenden Betrieb liegt. Der Alarm hat die Feuerwehr-

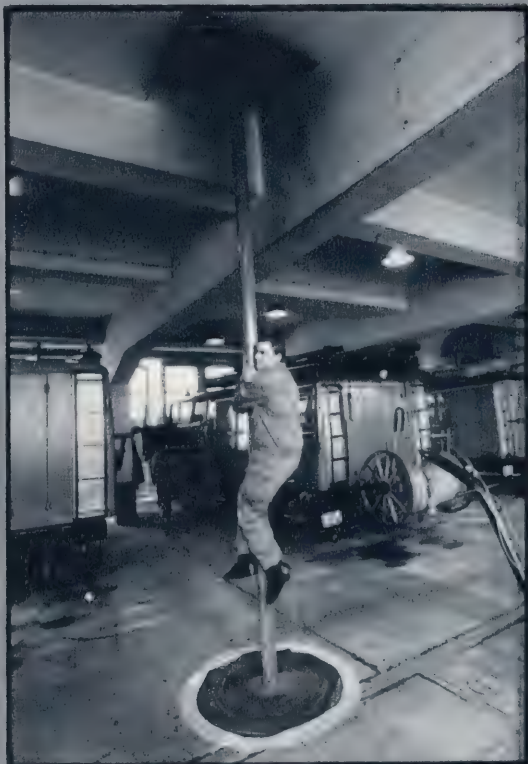
Über den Rutschschacht kommen die Feuerwehrmänner aus der ersten Etage.

männer bei den unterschiedlichsten Arbeiten „überrascht“. Die einen unterbrechen abrupt ihre Tätigkeit auf dem Hof, sprinten zur Hallentür herein. Andere lassen im ersten Stock ihre Schulung im Stich und rutschen über einen Schacht in die Fahrzeughalle. Die Kraftfahrer, hier heißen sie Maschinisten, lassen die Fahrzeugmotoren an. In Windeseile werden die Hallen-



Das Einsatzdokument liegt griffbereit für den Wachabteilungsleiter.

In Sekunden-schnelle wird aufgesessen.



tore aufgestoßen. Der Wachabteilungsleiter greift den Einsatzplan. Alles springt auf die Fahrzeuge, und ab geht die Feuerwehr mit Martinshorn und Blaulicht. Drei Einsatzfahrzeuge verlassen das Kommando. Nur 31 Sekunden sind seit dem Auslösen des Alarms vergangen. Während die Maschinisten sich voll auf den Verkehr konzentrieren, vervollständigen die Feuerwehrmänner ihre Anzugsordnung, setzen alle die Helme auf, die immer griffbereit im Fahrzeug hängen. Der Einsatzleiter im Führungsfahrzeug, Oberlöschmeister Wolgem, studiert das von Fachleuten erarbeitete Einsatzdokument. Auf ihm ist detailliert alles enthalten, was zur Bekämpfung des Brandes notwendig ist. Es beginnt mit einer Fahr- und Lageskizze, zeigt auf, wo die Fahrzeuge vor Ort zu stehen haben, wie und von wo aus die Löschwasserversorgung erfolgt, wieviel und welche Strahlrohre eingesetzt werden, ob Wasser, Schaum, Pulver oder Gas zu benutzen ist, informiert über die Besonderheiten des Betriebes – beispielsweise, ob mit chemischen Flüssigkeiten zu rechnen ist und nennt schließlich den Namen des Betriebsverant-

wortlichen. Innerhalb kürzester Zeit kann der Einsatzleiter so seine Maßnahmen treffen. Kraft ihrer Sonderrechte kommen die Einsatzfahrzeuge relativ mühelos durch den betriebsarmen Vormittagsverkehr, obwohl mancher Autofahrer die Sonder-signale mißachtet und die Feuerwehr behindert. Die Maschinisten fahren sehr diszipliniert. Sicher und schnell sollen die Fahrzeuge ohne Unfall den Einsatzort erreichen. Der Brandort ist nur wenige Kilometer entfernt. Vier Minuten nach dem Verlassen des Kommandos sind die drei Feuerwehrfahrzeuge angelangt. Die 30 m hohe Drehleiter wird sehr nahe an das brennende Gebäude herangefahren. Tanklösch- und Löschfahrzeug bleiben 20 m entfernt stehen. Blitzschnell sind die Löschtrupps angetreten, ist die Lage erkundet. Menschenleben ist nicht in Gefahr. Kurz und knapp gibt der Einsatzleiter die Befehle. An der Drehleiter wird noch ein Fahrkorb angebracht. Vorteil beim Einsatz in luftiger Höhe. In Windeseile rollen Schläuche übers Gelände, werden am Löschfahrzeug sowie über Hydranten und Verteiler angeschlossen. Von den Lösch-

trupps kommen die Kommandos: „Wasser marsch!“ Gut fünf Minuten nach Alarmieren der Feuerwehr! Wenige Minuten nur dauert der konzentrierte Einsatz von Wasser. 600 Liter schießen pro Minute aus einem B- und je 200 aus zwei C-Strahlrohren. Dann kann der Einsatzleiter das Kommando „Wasser halt!“ geben. Der Brand ist gelöscht. Harte Arbeit. Die Feuerwehrmänner schwitzen am ganzen Körper. Nur langsam klingt ihre nervliche und körperliche Anspannung ab. Hauptmann Rieke, der Leiter des Kommandos, verläßt seinen Beobachterposten im Hintergrund. Er gibt das Kommando zum Antreten und erklärt den Übungs-Einsatz für beendet. Eine sehr erfolgreiche und gute Übung, bei der alle Feuerwehrmänner eine hohe Einsatzbereitschaft gezeigt haben. Nach der Rückkehr in das Kommando wird sofort die Technik überprüft, erhält das Tanklöschfahrzeug eine neue Wasserfüllung (2000 Liter), werden die

Kluge Ideen junger Neuerer führten zur verbesserten Anbringung des Leichtschaumgerätes.



Der Leiter des Kommandos Teltow, Hauptmann der Feuerwehr Heinz Rieke, ist ein erfahrener Spezialist.



benutzten Schläuche gesäubert, geprüft und im 30m hohen Schlauchturm zum Trocknen aufgehängt. Die Fahrzeuge erhalten neue Schläuche. Nach kurzer Zeit ist die Technik wieder voll einsatzbereit.

Jetzt haben wir auch Gelegenheit, Hauptmann der Feuerwehr Heinz Rieke einige Fragen zu stellen:

Ist das Wasser Hauptlöschmittel Nummer 1?

Ja, aber es wird zunehmend „veredelt“. Das heißt, dem Wasser werden Schaumbildner in unterschiedlicher Menge zugegeben. Bereits 0,05 Prozent Schaumbildner erzeugen ein Netzwasser, bei dem die sonst übliche Oberflächenspannung des Wassers aufgehoben wird. Dadurch wird bei Bränden organischer Stoffe eine größere Löschwirkung erzielt. Am Beispiel eines „normalen“

Dachstuhlbrandes wird der Unterschied beim Löschen noch deutlicher. Mit herkömmlichem Wasser wird der Brand in 12 Minuten gelöscht, mit Netzwasser bereits in sieben, und mit Schaum dauert es nur fünf Minuten. Dabei verursacht jede Minute ungehinderter Brand über 1000 Mark Schaden. Außer Wasser gibt es natürlich für Spezialbrände noch Pulver und Gas als Löschmittel.

Welche Rolle spielt die freiwillige Feuerwehr im Territorium?

Die kameradschaftliche Zusammenarbeit mit den freiwilligen

Feuerwehren ist für die Berufsfeuerwehren äußerst wichtig. Nur mit ihrer ständigen Einsatzbereitschaft ist der Brandschutz gewährleistet. Immerhin gibt es allein im Bezirk Potsdam 764 örtliche und 167 betriebliche freiwillige Feuerwehren. Und sie haben – genau wie wir – modernste Technik in eigener Regie. Ihre Norm-Ausrückezeit beträgt beispielsweise nur fünf Minuten.

Ein Knopfdruck löst in der Feuerwehralarmzentrale den automatischen Alarm aus.

Während die Drehleiter noch in Bereitschaft gebracht wird, rollen die Feuerwehrmänner die notwendigen Schläuche aus.



Eine enorme Zeit, wenn man bedenkt, daß der „Feuerwehrendienst“ neben Beruf und Familie abläuft. Ihr gesellschaftlicher Einsatz ist hoch. Ebenso wie die Berufsfeuerwehr schonen die Kameraden im Ernstfall ihre Gesundheit und ihr Leben nicht, um das anderer zu schützen, persönlichen und gesellschaftlichen Schaden abzuwenden. Deshalb legen wir Wert auf gemeinsame Arbeit. Wir führen unter anderem zusammen Schulungen durch.

Ist die Feuerwehr Mädchen für alles?

Nicht für alles, aber doch für vieles. Etwa 30mal im Monat müssen wir ausrücken. Es sind Einsätze unterschiedlichster Art. Hilfeleistungen bei Wasser- und Sturmschäden, Verkehrsunfällen und beim Bergen von Verunglückten stehen an erster Stelle. Dann folgen die Brände, wobei hier die Wohnungsbrände – oft hervorgerufen durch Leichtsinn – überwiegen. Aber auch bei Havarien und Katastrophen sind wir in der Regel die ersten am Ort. Uns ärgert jedoch, wenn Bürger den Notruf 112 mißbrauchen.

Antreten nach der Alarm-Übung.

Fotos: JW-Bild/Zielinski

Was macht die Feuerwehr, wenn es nicht brennt?

Im Vordergrund steht ein hohes Ausbildungsniveau, das durch ständige Übung und planmäßige Aus- und Weiterbildung erreicht wird. Denn Schnelligkeit ist bei uns keine Hexerei, vielmehr beruht sie auf ständigem Training und hoher Disziplin. Dazu kommen das gute Beherrschen der Feuerwehertechnik, neue Löschverfahren sowie taktische Prinzipien. All das zusammen ermöglicht es uns, Brände heute wesentlich intensiver und schneller zu bekämpfen als vor einigen Jahren. Dadurch werden der Volkswirtschaft jährlich Millionenwerte erhalten. Außerdem spielt natürlich der vorbeugende Brandschutz eine große Rolle. Es gibt noch zuviel Leichtsinn. Hier führen wir in allen Bereichen regelmäßige Kontrollen durch. Belehren und – wenn es sein muß – bestrafen wir Unbelehrbare.

Gibt es auch Neuerer bei der Feuerwehr?

Selbstverständlich, warum sollten wir eine Ausnahme machen. Beispielsweise ist der eingesetzte Fahrkorb an der Drehleiter, den Sie beim Übungs-Einsatz gesehen haben, so ein MMM-Produkt. Aber auch hier im Kommando Teltow gibt

es eine MMM-Entwicklung, die schon in naher Zukunft bei allen Feuerwehr-Kommandos der gesamten Republik Anwendung finden soll. Überall existieren tragbare Leichtschäumgeräte vom Typ LSG 4/400 T. Mit ihrer Hilfe werden Wasser und Schaumbildner bei 500 bis 1000facher Verschäumung beispielsweise zum Löschen von Waldbränden eingesetzt. Da das Gerät nicht fahrbar war, wurde es kurzerhand auf dem Dach eines Tanklöschfahrzeugs installiert. Nicht die beste Lösung, denn Schaum ist aggressiv, greift Metall und Lack an. Nach jedem Einsatz sah das Fahrzeug schlimm aus. Junge Feuerwehrleute haben sich Gedanken gemacht, wo das LSG einen besseren Platz finden könnte. Herausgekommen ist eine Aufhängung vor dem Fahrzeug. So läßt es sich leicht montieren und demontieren, problemlos vom Maschinisten bedienen, und der Schaum kann dem Fahrzeug nichts mehr anhaben. Eine einfache Lösung mit großer Wirkung. Absprachen mit dem Hersteller des Basismodells W 50 in Ludwigsfelde über die Serieneinführung der Aufhängung gibt es auch schon.

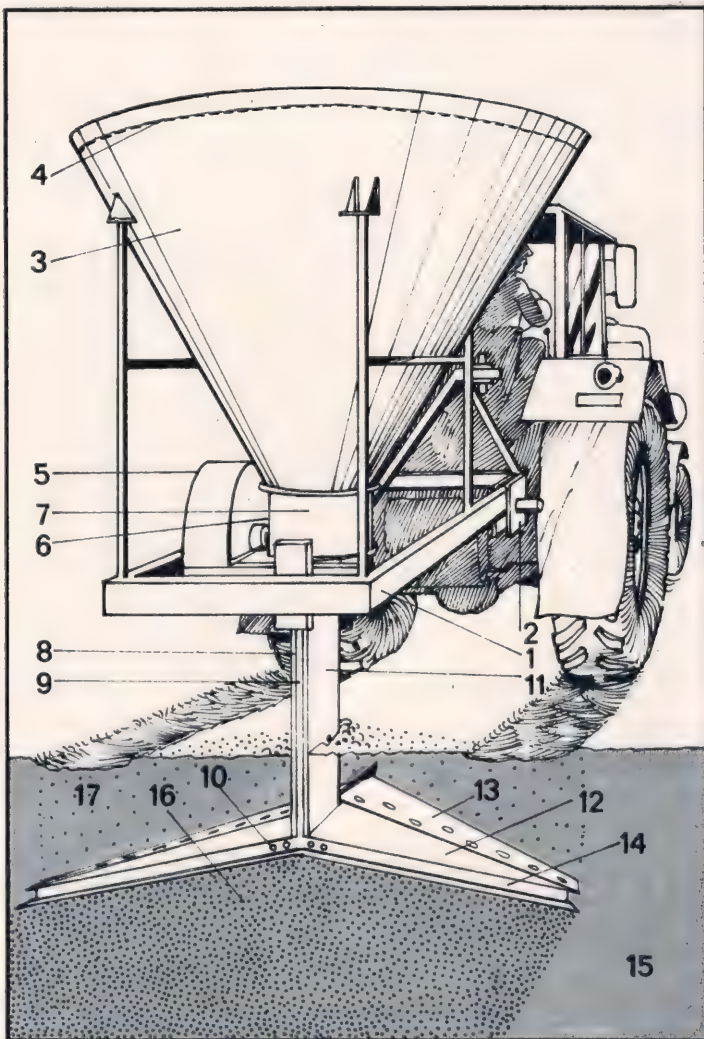
Interview von **Peter Krämer**



Der Schmied Václav Osicka aus der Landwirtschaftlichen Genossenschaft „Frieden“ in Velké Břilovice wurde jüngst als „Verdienter Neuerer“ in Silber ausgezeichnet, ein Titel, den das Amt für Erfindungen und Entdeckungen der ČSSR vergibt. Kurz zuvor war die gleiche Auszeichnung in Gold dem Ingenieur Vladimír Oslzly aus derselben Genossenschaft verliehen worden. Wofür erhielten die beiden den Titel?

In ihrer Genossenschaft, die unter anderem auch dreihundert Hektar Weinberge besitzt, fallen viele Arbeiten an, für die es noch keine Maschinen gibt. Darum versuchen sie, sich selbst zu helfen: die erfahrenen Landwirte, die wissen, was sie brauchen, die Ingenieure, die wissen, was machbar ist, und die Facharbeiter in den Werkstätten, die wiederum wissen, wie es zu machen ist. Ihre Gemeinschaftsarbeit war erfolgreich; das bestätigte das Prager Amt für Erfindungen und Entdeckungen, als es den „pneumatischen Tiefendüngerstreuer für Granulat- und Pulverdünger“ patentierte.

Hinter der komplizierten Bezeichnung verbirgt sich eine einfache, jedoch einfallsreiche Sache: Ein Gerät, das den Dünger durch Druckluft zuverlässig unter der Erde verstreut. Auf dieses Prinzip kamen die beiden Erfinder, als sie nach einem Verfahren suchten, wie man den Reben, deren Wurzeln tief in die Erde reichen, genügend Nährstoffe zuführen kann. Bisher wurde der Dünger mit einem Düngerstreuer obenauf gestreut und dann durch einen Grubber oder Pflug in die Erde gebracht. Damit gelangte man allerdings nur etwa zwanzig Zentimeter tief, was zu wenig ist, da in größeren Tiefen eine



Prinzipdarstellung des pneumatischen Tiefendüngerstreuers:
 1 – Tragrahmen, 2 – Befestigung an der Aufhängung der Hydraulik, 3 – Behälter für Dünger, 4 – Sieb, 5 – Kettenrad, 6 u. 7 – Dosiervorrichtung mit Antrieb, 8 – Abgleitvorrichtung für Dünger mit zwei Bahnen, 9 – Druckluftzufuhr, 10 – Düsen, 11 – Scharhalter

des Pfluges, 12 – Pflugschar, 13 – Schneide, 14 – Rinne, 15 – ungelockerter Boden, 16 – Düngerteppich, 17 – gelockerter Boden

Mit Druckluft

Vladimir Oslzly, 36 J., Ingenieur für Obst- und Weinbau, und Václav Osicka, 35 J., Schmied, kontrollieren den Einsatz ihrer Erfindung in den Weinbergen der Genossenschaft.



Die Angriffsbreite des Pflugschars ist mit 2m beachtlich und die Bodenlockerung bis zu 55 cm Tiefe gut.

**Fotos: Lehký
Zeichnung: R. Jäger**

günstigere Bodenfeuchtigkeit herrscht und das Wurzelsystem der Reben dort ausgeprägter ist. Die Idee des Ingenieurs Oslzly, den Dünger einfach unter die Erde zu blasen, hätte allerdings kaum reale Gestalt angenommen, wären nicht die zuverlässigen Kollegen in den Werkstätten

gewesen; beispielsweise der Schmied Osicka. Obwohl nur wenige theoretische Berechnungen zur Verfügung standen, fanden sich genügend Hände, die bereit waren, die neue Lösung möglichst schnell in die Praxis umzusetzen. Mit Erfahrung, Geduld und großem Eifer machten sich neun Männer an die Arbeit, einschließlich des Traktoristen, der das Gerät immer wieder in den Weinbergen erprobte. Und so sieht das Ganze aus:

Dem Traktor „Zetor Crystal“ wird ein Keilpflugschar angehängen, das bis zu 200 Zentimeter breit sein kann. Das Pflugschar dringt bis zu 55 Zentimeter tief in den Boden und lockert ihn in der ganzen Breite. Auf der hinteren Seite des Pflugschars befinden sich vier Düsen, durch die der Dünger mittels Druckluft im Hohlraum hinter dem Schar verstreut wird. In einer Schicht lassen sich mit einem solchen Gerät rund fünf Hektar Weinberge bearbeiten. Fachleute schätzen ein, daß mit dieser Art von Düngung der Weinertrag im Laufe von einigen Jahren um fast ein Drittel zu steigern ist. Der Tiefendüngerstreuer ist nicht nur für Weinberge, sondern, entsprechend abgewandelt, auch für verschiedene Gartenkulturen geeignet. Das Forschungsinstitut für Landwirtschaftstechnik in Rovince bei Bratislava empfahl ihn aus diesem Grund für die Serienproduktion.

Ludek Lehký, Prag

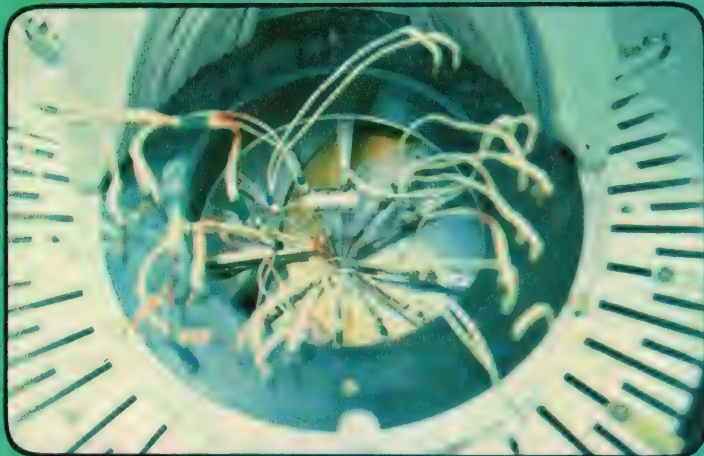
an die Wurzeln

Kann man sich an der Mikroelektronik vorbeimogeln?

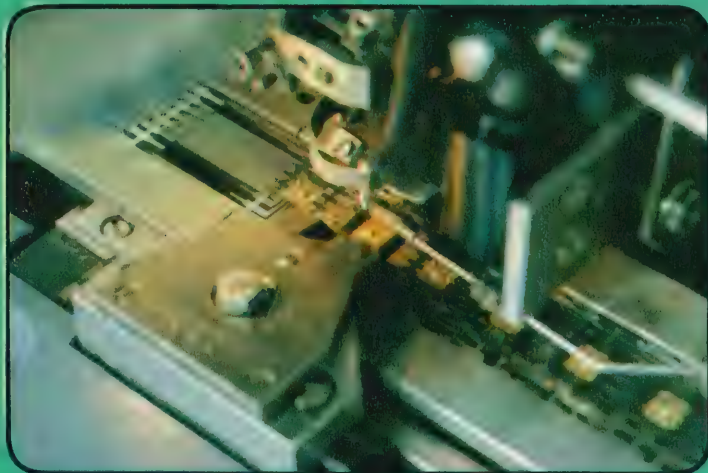
Wie spürt man die FDJ-Initiative „Mikroelektronik“ im Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)?

Welche Faustregeln hat ein Direktor für das Fördern junger Leute?

Sind junge Neuerer bei solch ausgeklügelter Technik noch gefragt?



Der automatische Vielfachtester AVT 100 – Teil des Testsystems 2000: Das Gerät rückt selbständig von Chip zu Chip vor und mißt die Parameter.



Am Bonder werden die elektronischen Außenverbindungen der Schaltkreise mittels Golddrähten hergestellt, die dünner als ein Menschenhaar sind.

Fotos: JW-Bild/Zielinski

JUGEND + TECHNIK **JUGEND + TECHNIK** **Interview**

JUGEND + TECHNIK

Als Anfang der 70er Jahre bei Ihnen die Mikroelektronik einzog, kamen aus dem Halbleiterwerk in zwölf Monaten 100 000 Schaltkreise. Welche Bauelemente stellen Sie heute her, und was bedeuten sie uns?

Elmar Sommer

Neben der Dynamik und der quantitativen Entwicklung der Produktion mikroelektronischer Bauelemente in unserem Kombinat Mikroelektronik vollzog sich seit der Produktion der ersten integrierten Schaltkreise ein gewaltiger technischer Wandel. Vereinigten die ersten Schaltkreise in sich bis zu 15 Funktionen, so produzieren wir heute auf der Basis wissenschaftlich-technischer Zusammenarbeit mit der Sowjetunion und den anderen sozialistischen Ländern Schaltkreise, in denen bis zu 30 000 und mehr Funktionen integriert sind. Waren es 1971 eine Handvoll Typen von Bauelementen, die wir zur Verfügung stellten, so sind es heute mehrere Hundert. Allein unser Halbleiterwerk produziert schon über 110 Typen. Notwendig wurde dies, weil die Mikroelektronik entsprechend den Beschlüssen der SED in unserer Volkswirtschaft breit angewendet werden muß. Die modernen Datenverarbeitungsgeräte bis zu heutigen Mikrorechnern arbeiten mit Bauelementen aus unserem Kombinat. Jedes neue Rund-

heute mit

Oberingenieur Elmar Sommer,

56, Betriebsdirektor des VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

und stellvertretender Generaldirektor des VEB Kombinat

Mikroelektronik Erfurt, Mitglied der Bezirksleitung der SED.

Vaterländischer Verdienstorden in Bronze,

Verdienter Metallarbeiter.

1947 bis 1950 Studium an der Ingenieurschule Ilmenau in der

Fachrichtung „Allgemeine Elektrotechnik“. Mit 28 Jahren Direktor

in einem Thüringer Betrieb. 1962 Produktionsdirektor in der

ehemaligen VVB Bauelemente und Vakuumtechnik. Seit 16 Jah-

ren Betriebsdirektor des Halbleiterwerkes, das heute ein Leit-
betrieb im Kombinat Mikroelektronik ist.



funk-, Fernseh- oder Phonogerät ist mit unseren integrierten Schaltkreisen ausgestattet und die Nachrichten-, die Regel- wie die Robotertechnik wären in dem heutigen Umfang nicht denkbar, wenn sie sich nicht der Mikroelektronik bedienen. Sie stellt die höchste Form der Materialveredlung dar, und mit ihr wird es möglich, die Arbeitsproduktivität ganz erheblich zu steigern.

JUGEND+TECHNIK

Müssen sich aber nicht auch die Anwender selbst in Sachen Mikroelektronik befähigen?

Elmar Sommer

Natürlich. Ich vergleiche das sehr gern mit der Erfindung der Buchdruckkunst. Sie ermöglichte es seinerzeit erstmalig, Wissen in großem Umfang in Büchern und Schriften zu speichern. Aber sie brachte eine grundsätzliche Forderung mit sich — man mußte lesen können. Ähnlich ist es heute mit der Mikroelektronik. Sie geht über die Informationsspeicherung der Buchdruckkunst weit hinaus, denn sie kann Informationen für den Menschen aufbereiten und verarbeiten. Jedoch muß der Mensch mit dieser Technik arbeiten können. Er muß, im Sinne der Buchdruckkunst gesagt, das Lesen lernen. Und damit kann man nicht früh genug anfangen.

JUGEND+TECHNIK

Für den erforderlichen Leistungszuwachs im Halbleiterwerk engagiert sich auch die FDJ-Initiative „Mikroelektronik“. Wie spürt man das im Werk?

Elmar Sommer

Beispielsweise ermöglichten es die FDJler, die durch die FDJ-Initiative 1981 zu uns kamen, daß wir im Kombinat eine zusätzliche

Warenproduktion von sechs Millionen Mark erarbeiten konnten. In diesem Jahr wird sich die Summe wesentlich erhöhen. Außerdem ist die FDJ-Initiative verbunden mit einer uns zusätzlich gestellten Aufgabe, der Produktion von Taschenrechner-Schaltkreisen in unipolarer Technologie. Neben einem Mehr an Arbeitskräften besitzt sie damit eine ganz konkrete inhaltliche Aufgabenstellung. So wie die FDJler seit dem Bestehen ihrer Organisation immer an den Brennpunkten des Aufbaus unserer Volkswirtschaft mit dabei waren, so stehen die Jugendlichen auch bei uns ihren Mann.

JUGEND+TECHNIK

Und wie kamen die FDJler, die ja vorher in solchen Berufen wie Verkäufer, Schlosser oder Bäcker arbeiteten, mit der Mikroelektronik zurecht?

Elmar Sommer

Die FDJ-Initiative Mikroelektronik hat gegenüber den anderen Initiativen der Jugendorganisation eine Besonderheit: Die Jugendlichen werden nicht für eine Aufgabe auf Zeit gewonnen, sondern sie wechseln ihren Arbeitsplatz, ihren Wohnort eigentlich für immer. Wir versuchen, ihnen diese grundlegende Entscheidung für ihre Zukunft so leicht wie möglich zu machen. So werden die FDJler von Anfang an in unsere Arbeitskollektive fest eingegliedert. Dort

JUGEND+TECHNIK

An der Mikroelektronik kann sich bei uns also keiner vorbeimogeln?

Elmar Sommer

Nein. Und für uns heißt das vor allem, daß wir ein den Anwendern besser angepaßtes Sortiment an Bauelementen bereitstellen. So werden wir unser Produktionssortiment neben der Vervielfachung des Umfangs bis 1985, bezogen auf 1979, fast verdreifachen. Unsere Wissenschaftler arbeiten gegenwärtig zusammen mit den Produktionskollektiven daran. Diese Aufgabe ist in unserem Betrieb zur Initiative der Werktätigen „Ideen, Lösungen und Patente“ geworden. Das spricht sich leicht aus. Doch das bedeutet eine klare politische Position unserer Wissenschaftler und Arbeiter, bedarf eines hohen fachlichen Wissens und Könnens und vor allem vieler brauchbarer Ideen.

JUGEND+TECHNIK JUGEND+TECHNIK Interview

erwartet man von ihnen viel Fleiß, Energie und vor allen Dingen Lerneifer. Denn sie arbeiten im Drei-Schicht-Betrieb und müssen sich in der Freizeit weiterbilden. Das verlangt eine gute Abstimmung mit der Familie, oftmals auch Verzicht, zum Beispiel auf einen Abend in der Diskothek.

Außerdem haben wir zum Teil besondere Arbeitsbedingungen hinsichtlich der Sauberkeit der Luft, der Verwendung von Gasen, Flüssigkeiten u. a., auf die sich die Delegierten erst einstellen müssen. Viele von ihnen arbeiten beispielsweise in den sogenannten reinen Räumen, gegen die jeder Operationssaal die Sauberkeit eines normalen Wohnzimmers hat. Das fordert den Jugendlichen hohe Arbeitsmoral und Disziplin ab. Der überwiegende Teil der Jugendlichen hat diese Aufgaben erfolgreich gelöst. So schlossen bis jetzt 80 FDJler die Facharbeiterausbildung in ihrem zweiten Beruf ab, weitere 140 werden zur Zeit noch ausgebildet. Es gibt natürlich auch Mädchen und Jungen, die diese Bewährungsprobe nicht durchgestanden haben. Vielleicht reizte sie stärker das Abenteuer, weit weg von zu Hause ihr eigenes Leben aufzubauen, und dabei sahen sie nicht gleich die vielen Aufgaben, die hohe Verantwortung.

JUGEND+TECHNIK

Bei den besonderen Arbeitsbedingungen, von denen Sie

sprachen, denkt man wohl zuerst an die reinen Räume. Aber gehört nicht mehr zur Mikroelektronik?

Elmar Sommer

Unbedingt. Die Mikroelektronik ist zu zwei Dritteln Nebenprozeß in vielfältigster Art. Auch hier arbeiten Delegierte der FDJ-Initiative. Die Arbeit vieler Fachleute ist notwendig, um zum Beispiel die klimatischen Bedingungen für die reinen Räume zu erzeugen. Wir benötigen Reinstwasser, technische Gase wie Stickstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, hohe Reinheitsgrade bei den verwendeten Materialien usw. Oder denken wir nur an den umfangreichen Wartungsbereich für die komplizierte Technik. Das alles bildet ja erst den Gesamtbetrieb und ermöglicht, mikroelektronische Produktion durchzuführen. Daraus ist aber auch ersichtlich, daß wir von hochwertigen Zulieferungen vieler Zweige der Volkswirtschaft abhängig sind.

JUGEND+TECHNIK

Ist es bei diesen besonderen Arbeitsbedingungen problematisch, jeden FDJler entsprechend seinen Fähigkeiten an den richtigen Arbeitsplatz zu bringen?

Elmar Sommer

Es gibt Probleme, aber sie werden beherrscht. Gründliche Eignungsuntersuchungen und

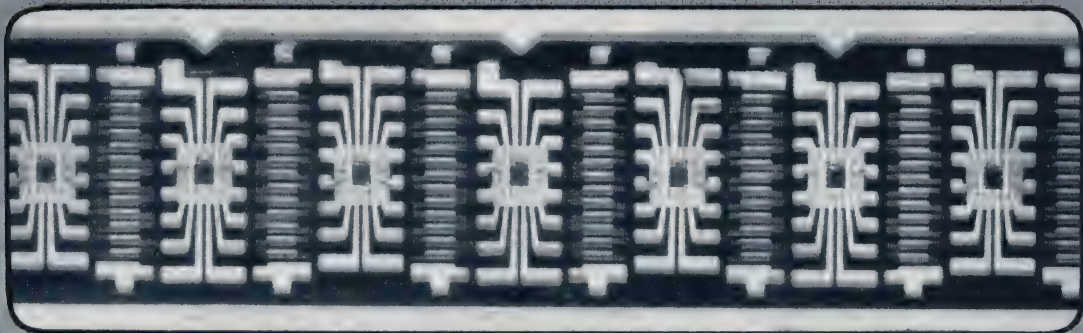
persönliche Gespräche ermöglichen das. In den Gesprächen gehen wir auf psychische Probleme ein, auch auf die Mentalität. Wer keine ruhige Hand hat, unter Schweißausbrüchen leidet, der kann bestimmte Arbeiten nicht machen, um eine hohe Ausbeute der Produktion nicht zu gefährden. Neben hohem theoretischem Wissen und fachlichem Können zählen Fingerfertigkeiten und auch gutes Augenlicht. Jeder, der bei uns täglich mit Stereomikroskopen arbeitet, unterliegt zum Beispiel einer Reihenuntersuchung.

JUGEND+TECHNIK

Neben der meist ungewohnten Arbeit für die FDJler, auch eine neue Umgebung, ein neuer Freundeskreis, das Wohnheim. Wie meistern sie das?

Elmar Sommer

Ich denke, der größte Teil recht gut. Dabei hilft ihnen die Stadt, der Betrieb und vor allem die FDJ-Grundorganisation. Dazu gehört beispielsweise, daß die FDJler, die zuerst im Arbeiterwohnheim untergebracht sind, recht schnell einen eigenen Wohnraum bekommen. Dazu gehört auch, daß die FDJ-Leitung regelmäßig Gespräche mit den Mädchen und Jungen führt. Beispielsweise wurden im Jugendklub mehr Veranstaltungen organisiert, ein zweiter und dritter ist entstanden. Und gemeinsam mit den entsprechen-



den Institutionen der Stadt bieten wir eine ganze Reihe von Veranstaltungen an.

JUGEND+TECHNIK

Wie fördern Sie junge Leute?

Elmar Sommer

Durch Fordern. Jedem Jugendlichen, ganz gleich ob Facharbeiter, Meister oder Ingenieur, müssen anspruchsvolle, seinen Fähigkeiten angemessene und vor allem lösbare Aufgaben gestellt werden. Bewährt hat sich dabei bei uns die Bildung von Jugendbrigaden – wir haben zur Zeit 53 – und auch die Vergabe von Jugendobjekten. Gegenwärtig sind es 32.

Eine weitere Faustregel ist für mich, daß den Jugendlichen diese Aufgabenstellungen nicht fertig ausformuliert und mit vorgeschriebenen Lösungswegen übergeben werden. Sie sollen ihr Wissen nutzen und sich selbst erproben. Dazu muß man sich mit den Mädchen und Jungen gründlich beraten, ihre Meinung anhören, selbst Denkanstöße geben, ihnen auch Verbündete schaffen. Und da sehe ich eine große Verantwortung für mich und unsere Leiter. Das schließt meiner Meinung nach auch ein, daß jeder Leiter die jungen Leute an ihre Verpflichtungen erinnert, den Stand der Dinge kontrolliert und ständig informiert ist über die Schwierigkeiten, damit er helfen kann. Und, man darf das Dankeschön nicht vergessen.

JUGEND+TECHNIK

Bei dem rasanten Entwicklungstempo der Mikroelektronik, den ausgeklügelten Techniken und Technologien – sind junge Neuerer da überhaupt noch gefragt?

Elmar Sommer

Ich bin der Meinung, wer sein theoretisches Wissen und seine praktischen Fertigkeiten richtig gebraucht, der hat auch Ideen für neue Wege oder Lösungen. Und bei dem hohen Qualifikationsniveau, das unsere Belegschaft hat, wäre es für einen Leiter unverzeihlich, wenn er dieses Wissen und Können nicht herausfordert und nutzt.

Besonders großen Wert legen wir auf die Zusammenarbeit von Wissenschaftlern und Arbeitern, auf die Vereinigung von wissenschaftlichen Erkenntnissen mit den praktischen Erfahrungen der Produktion. Ein Beispiel: Die Mikroelektronik ist noch ein sehr großer Verbraucher von Gold. Man benötigt es in Form von hauchdünnen Drähten als Brücke und Leiter auf mikroelektronischen Bauelementen. Wissenschaftlern und Arbeitern ist es durch Experimentieren und Knobeln gelungen, die Drahtstärke des Goldes zu verringern. Das bringt einige Kilogramm Gold Einsparung im Jahr. An dieser Neuereraufgabe arbeiteten wir zusammen mit den Berliner Metallhütten- und Halbzeugwerken. Dabei gaben wir den Anstoß

und die Facharbeiter aus unserem Betrieb probierten an ihren Maschinen aus, ob der Draht, den die Ingenieure entwickelt hatten, nicht reißt oder verfrizt.

JUGEND+TECHNIK

Wie kümmert sich das Halbleiterwerk um den eigenen Berufsnachwuchs?

Elmar Sommer

Unser Halbleiterwerk hat seine Produktion jährlich zwischen 120 und 130 Prozent zu steigern. Das bedeutet, daß wir uns um einen gut ausgebildeten Facharbeiter- und wissenschaftlichen Nachwuchs kümmern müssen. So bauten wir uns im Betrieb eine leistungsfähige Bildungsstätte auf, in der rund 1200 Lehrlinge ausgebildet werden und sich jährlich zwischen 500 und 600 Werk tätige weiterqualifizieren. Mit einer ganzen Reihe von Oberschulen haben wir Partnerschaftsbeziehungen. Eine davon ist eine Spezialschule in Frankfurt (Oder), in der talentierte Schüler besonders in mathematisch-naturwissenschaftlicher Richtung ausgebildet werden. Außerdem betreuen wir in drei polytechnischen Zentren ca. 1800 Schüler, die damit berufsorientiert werden. Auch das Spezialistenlager „Junge Elektroniker“ des Bezirkes wird vom Halbleiterwerk organisiert und durchgeführt. Am Zentralen Spezialistenlager sind wir ebenfalls beteiligt.

Sonnenkraftwerk auf
geostationärer Bahn,
Energieübertragung über VHF

Kraftwerk im Kosmos

Sowjetische Wissenschaft ist zukunftsorientiert. Schon heute denken Forscher im Land des GOELRO-Planes über die Probleme künftiger Generationen nach. Eines davon ist ein Umweltproblem: Nicht nur stoffliche Abfälle und Nebenprodukte belasten die Umwelt, sondern auch die unvermeidlich an die Umgebung abgegebene Wärme wird mit steigenden Kraftwerkskapazitäten zu einem Problem. Ist die Verlagerung der Energieproduktion in den Kosmos eine Lösung? Wir geben gekürzt einen Beitrag aus der sowjetischen Zeitschrift „Erde und Weltall“ darüber wider, in dem sich W. S. Abdutschewskij, Dr.-Ing. sc. S. D. Grischin, Dr. sc. rer. nat. L. W. Leskow, Dr.-Ing. W. K. Ablekow und Dr.-Ing. A. F. Ewitsch sachlich mit diesem oft spektakulär abgehandelten Thema auseinandersetzen.

Kraftwerk
mit eigenem Ionentriebwerk
auf dem Weg von der Mon-
tagebahn
zur geostationären Bahn



Empfangsantennen für VHF



Großlaser



Wandlerstation
Energiespeicher

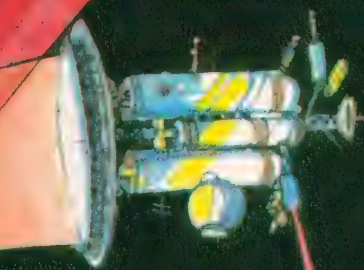
Kernfusionskraftwerk,
Energieabgabe als Laserstrahl



Direkt von der
Sonneneinstrahlung
gepumpte Laser



Relaisatellit
des drahtlosen trans-
atlantischen
Energieverbindnetzes



Start eines laserbetriebenen
Transportraumschiffes



Großlaser



Photonenmaschine



Plus und Minus kosmischer Kraftwerke

Gewöhnlich betrachtet man folgendes Schema für ein kosmisches Kraftwerk: Auf eine geostationäre Umlaufbahn, die einen Abstand zur Erdoberfläche von 36000 km hat, werden die Konstruktionen gebracht, deren Hauptelement eine Sonnenbatterie ist. Der gewonnene elektrische Strom wird in ultrahochfrequente Strahlung (VHF) umgewandelt, die zur Erde übertragen wird. Auf der Erde findet die umgekehrte Umwandlung der VHF-Strahlung in elektrischen Strom mit den notwendigen Parametern statt.

Entsprechende Untersuchungen haben ergeben, daß für ein solches kosmisches Kraftwerk folgende Zahlen charakteristisch wären: eine elektrische Leistung von etwa 10 GW, eine Masse in der Größenordnung von 10^5 t, eine Fläche der Sonnenbatterien von etwa 100 km² und ungefähr die gleiche Antennenfläche für den VHF-Empfänger auf der Erde.

Dabei haben Untersuchungen gezeigt: zur Schaffung kosmischer Kraftwerke müssen nicht wenige Schwierigkeiten überwunden werden. Eine von ihnen sind die gewaltigen Ausmaße der Anlagen. Will man zum Beispiel die Elemente eines Kraftwerks mit einer Masse von 10^5 t mit Flüssigkeitsraketenantrieben auf eine geostationäre Umlaufbahn schaffen, so muß dafür eine bedeutende Treibstoffmenge eingesetzt werden. Die Gesamtmasse macht schließlich $3 \cdot 10^5$ t aus. Um eine solche Last von der Erde in den Weltraum zu starten, muß man einen Raketräger von fast phantastischem Umfang schaffen. Der Start solcher Raketen von der Erdoberfläche ist auch noch mit einer anderen Schwierigkeit verbunden: in der Erdatmosphäre muß eine außerordentlich große Menge Treibstoff verbrannt werden – etwa 8 Mill. t

allein für ein Kraftwerk. Nimmt man an, daß die zulässige Größe des Energieverbrauchs der Erde in der Größenordnung von 1 Prozent der Solarkonstante liegt und daß die kosmischen Kraftwerke 10 Prozent dieser Größe abdecken, so braucht man bei einer Leistung von 10 GW je Kraftwerk 1000 Kraftwerke. Es ist unschwer auszurechnen, daß man beim Transport von 1000 Kraftwerken auf eine geostationäre Umlaufbahn mit Hilfe von Trägerraketen auf Kohlenwasserstoff-Treibstoffbasis ungefähr 10^{11} t Treibstoff verbrauchen würde. Zum Vergleich sei nur gesagt, daß die Masse des Kohlendioxids in der Erdatmosphäre von der gleichen Größenordnung ist – etwa $2 \cdot 10^{11}$ t. Damit ist klar, daß eine solche Masse von Brennrückständen in der Atmosphäre einen bemerkenswerten Einfluß auf das Klima des Planeten haben kann und aus ökologischer Sicht nicht zulässig ist.

Neue Ideen in der kosmischen Energetik

Somit bedarf es eines prinzipiell anderen Herangehens. In erster Linie muß man auf qualitativ neue Weise drei Aufgaben lösen: Methoden zur wesentlichen Verringerung der Masse der kosmischen Kraftwerke bei Beibehaltung derselben Leistung finden; den Transport der Lasten auf die erdnahe Umlaufbahn mit minimalen Auswirkungen für die Umwelt organisieren; einen optimalen Übergang dieser Lasten von der Hilfs-umlaufbahn auf die geostationäre Bahn ermöglichen. Die Lastenüberführung von einer Umlaufbahn auf die andere ist am besten mit elektrischen Raketenantrieben zu lösen. Arbeitsmittel sind Plasma oder ein Ionenstrahl, die im elektromagnetischen Feld beschleunigt werden.

Elektrische Raketenantriebe haben eine Reihe wichtiger

Vorteile. Erstens kann man in den Triebwerken die Sonnenenergie einsetzen, die von dem kosmischen Kraftwerk selbst gewonnen wurde. Zweitens sind sie am ökonomischsten. Und drittens ermöglichen die elektrischen Raketenantriebe einen Transport der Lasten mit geringen Beschleunigungen, die auf den kosmischen Apparat wirken – nicht mehr als 10^{-3} bis 10^{-4} g (g – Konstante der Erdbeschleunigung). Das verringert die Anforderungen an die Festigkeit der riesigen Elemente des Kraftwerks, die erst auf der Hilfs-umlaufbahn montiert wurden, und reduziert entsprechend ihre Masse.

Lasertechnik und Weltraumfahrt

Schwieriger ist es, prinzipiell neue Antriebssysteme für den Start der Raketen von der Erdoberfläche zu schaffen. Bekannt sind Lasertriebwerke, die den Start von Raketen von der Erdoberfläche aus ermöglichen. Sie beruhen auf dem gleichen Prinzip wie die elektrischen Raketenantriebe. Im Unterschied zu Raketen mit chemischem Brennstoff ist das Arbeitsmittel von der Energiequelle getrennt. Während sich allerdings beim elektrischen Triebwerk die Energiequelle (die Sonnenbatterie oder der Kernreaktor) an Bord des Fahrzeugs befindet, verbleibt sie beim Lasertriebwerk auf der Erde; die Energie wird mit Hilfe eines gut fokussierten Laserstrahls übertragen.

An Bord der Rakete erhitzt die Energie der Laserstrahlung das Arbeitsmittel bis auf hohe Temperaturen. Über eine Überschalldüse wird es mit hoher Austrittsgeschwindigkeit herausgeschleudert. Da die Energiequelle auf der Erde verbleibt und die Austrittsgeschwindigkeit des Arbeitsmittels groß ist, ermöglichen Lasertriebwerke Beschleunigungen bis zu 1 bis 2 g. Deshalb kann ein solches Triebwerk im

Unterschied zum elektrischen Steuerungstriebwerk beim Start von der Erde benutzt werden. Es ist sinnvoll, als Primärenergiequelle für Lasertriebwerke die Energie zu nutzen, die von dem kosmischen Kraftwerk selbst gewonnen wurde. Es gibt dafür zwei Möglichkeiten. Die erste besteht darin, daß der gut fokussierte Laserstrahl die vom kosmischen Kraftwerk gewonnene Energie direkt zur Rakete überträgt, die sich in Startposition befindet. Diese Methode hat einen Vorteil: man braucht keinerlei Zwischenumwandler und Energiespeicher. Allerdings kann man bei einer Standardleistung des Kraftwerks von 10 GW auf diese Weise nur verhältnismäßig kleine Nutzlasten von 1 bis 10 t auf eine erdnahe Umlaufbahn bringen.

Deshalb ist eine andere, wenn auch kompliziertere Methode von Interesse. Die vom kosmischen Kraftwerk übertragene Energie gelangt in einen Speicher und wird erst von dort aus zum Start der Rakete genutzt. Wenn die Ausströmgeschwindigkeit des Arbeitsmittels 20 km/s beträgt und die Nutzlast 100 t, so ergibt sich eine Startmasse von etwa 200 t. Als Arbeitsmittel kann man unter ökonomischen Erwägungen beispielsweise Wasser nehmen. Dann erweist sich die ökologische Problematik als weniger ernst als im Falle der Nutzung von Kohlenwasserstoff-Brennstoff.

Dem Arbeitsmittel (Wasser) muß man für das Verdampfen und Herausschleudern mit einer Geschwindigkeit von bis zu 20 km/s eine Leistung in der Größenordnung von 10^8 kW zuführen. Die Gesamtenergie, die der fliegenden Rakete zugeführt werden muß, beträgt 10^{14} J (wenn man von einem Wirkungsgrad der Energieumwandlung von 10 Prozent ausgeht). Wir gehen von einer spezifischen Masse der Laseranlage, die diese Energie an Bord der Rakete überträgt, von 1 kg/kW aus. Dann beträgt die Masse der Anlage

10^8 t. Es versteht sich, daß eine solche irdische Anlage für den Raketenstart mit Hilfe von Laserstrahlern eine technisch komplizierte und teure Einrichtung ist.

Die Lasertechnik kann auch dazu beitragen, die Masse der kosmischen Kraftwerke wesentlich zu senken. Man untersucht insbesondere die Möglichkeit zur Schaffung von Hochleistungslasern, bei denen die Sonnenstrahlung unmittelbar das Pumpen übernimmt. So könnte die Strahlungsenergie direkt als gut fokussierter Strahl auf die Erde übertragen werden.

Laser und Kernenergie im Weltraum

Heute kann man schon an die Schaffung von Photonen-Maschinen denken – an Systeme zur effektiven Umwandlung der Laserstrahlungsenergie beispielsweise in Elektroenergie. Wenn man den Laser als Analogie zur Dynamomaschine auffaßt, so ist die Photonen-Maschine eine Analogie zum Elektromotor. Eine solche Maschine würde den Wirkungsgrad der Umwandlung von Laserstrahlung auf der Erde auf bis zu 70 Prozent steigern. Denkbar ist auch die Nutzung von gesteuerten Kernfusionsreaktionen als Primärenergiequelle für das kosmische Kraftwerk. Als Beispiel betrachten wir eine Kernfusionsantriebsanlage. Im Kernfusionsreaktor wird eine Deuterium-Tritium-Reaktion ablaufen, die von der Laserstrahlung initiiert wird. Eine solche Anlage hat eine Masse von 300 t und die Gesamtwärmeleistung des Reaktors beträgt bei einer Impulsfrequenz von 500 Hz 63 GW. Bei einem Wirkungsgrad der Umwandlung der Wärme in Elektroenergie von 15 Prozent beträgt die Leistung des Reaktors 10 GW. Nutzt man anstelle des Lasers in der Kernfusions-Energieanlage einen beschleunigten Elektronenstrom, dessen Wirkungsgrad um vieles größer

ist, verringert sich die Masse für das Kraftwerk weiter.

Die Wärme, die von der Sonne gewonnen oder im Weltraum mit einem Kernfusionsreaktor erzeugt wird, kann man direkt in Laserstrahlungsenergie umwandeln und auf die Erde übertragen. Gehen wir von einer spezifischen Masse einer solchen Laseranlage in der Größenordnung von 2 bis 3 kg/kW aus, so erhalten wir für die Gesamtmasse des Laser-Kernfusions-Weltraumkraftwerkes einer Leistung von 10 GW die Größe von $2 \cdot 10^4 \dots 3 \cdot 10^4$ t. Das ist weniger als bei anderen kosmischen Kraftwerken. Der Verbrauch von Kernfusionsbrennstoff ist bei einem solchen Kraftwerk gering: 10^{-14} kg/J oder etwa 3 t im Jahr bei einer Leistung von 10 GW. Die Verlagerung der Kernfusionsenergetik in den erdnahen Weltraum ermöglicht, den Schwellwert der Energie wesentlich zu erhöhen, oberhalb dessen die „Wärmeverschmutzung“ der Erde von Bedeutung wird. Gerade aus diesem Grunde erscheint auch die Entwicklung von kosmischen Kernfusionskraftwerken zweckmäßig.

Der Gewinn an Masseneinsparung erweist sich als noch bedeutender, wenn man berücksichtigt, daß ein auf der Basis eines Kernfusionsreaktors gebautes Raumschiff in der Lage ist, von der Hilfs- auf die geostationäre Umlaufbahn mit Hilfe der gleichen Kernfusionsanlage überzuwechseln.

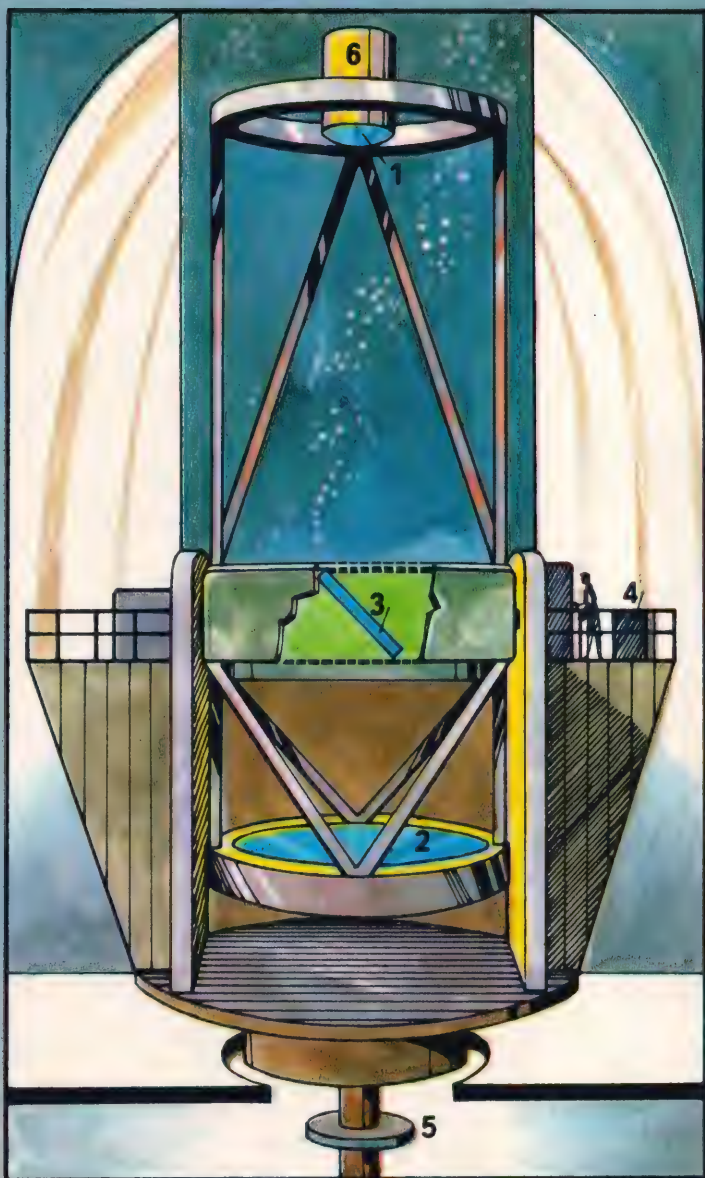
Die ersten Experimente im Zusammenhang mit der Übertragung von Energie aus dem Kosmos auf die Erde können im Prinzip in den nächsten 10 bis 15 Jahren realisiert werden. Danach wird es möglich sein, zur Ausrüstung von kosmischen Versuchskraftwerken überzugehen. In den ersten Jahrzehnten des nächsten Jahrhunderts werden solche Kraftwerke in der Lage sein, einen bedeutenden Teil des Energiebedarfs der Menschheit abzudecken.



DAS SOWJETISCHE

RIESEN

Das 6-m-Spiegelteleskop: 1 – Sekundärspiegel; 2 – Hauptspiegel; 3 – ebener Spiegel; 4 – Spektrograph; 5 – Antriebssysteme; 6 – Beobachterkabine



FERNROHR

Zwei Jahrhunderte lang kämpften Refraktor und Reflektor, Linsenfernrohr und Spiegelfernrohr um die Gunst der Astronomen. Am Ende des vorigen Jahrhunderts, als die Objektive Meterdimensionen annahmen, war der Streit entschieden: So groß konnte man Linsen gar nicht herstellen. Sie würden viel zu schwer, und außerdem müßte man bei Linsenobjektiven, die aus mindestens zwei Linsen bestehen, vier gleichgroße optische Flächen gleich präzise bearbeiten, beim Spiegelteleskop dagegen nur eine. Auch in Rußland widmeten sich Optiker frühzeitig dem Bau solcher Instrumente. Bereits Anfang des 18. Jahrhunderts stellte man die ersten Spiegelfernrohre her. Doch erst nach der Oktoberrevolution 1917 konnte – wie die Wissenschaft überhaupt – auch die astronomische Forschung einen raschen Aufschwung nehmen. Bereits vor dem zweiten Weltkrieg gab es Pläne für ein sowjetisches Riesenteleskop, die aber durch den Überfall Hitlerdeutschlands auf die UdSSR vereitelt wurden. Schon bald nach dem Krieg begann man mit dem Bau vieler neuer Observatorien, ausgerüstet mit Großteleskopen aus sowjetischer Produktion – darunter das größte Spiegelteleskop der Welt mit einem Spiegeldurchmesser von 6 Metern.

Seit 1976 arbeitet es in den Bergen des Nordkaukasus, errichtet von den Leningrader Optomechanischen Werken. Der Glasspiegel wurde in einem optischen Werk bei Litkarino in der Nähe Moskaus gefertigt. Allein das Abkühlen der Glasschmelze von 60 Tonnen Masse benötigte zwei Jahre und zwei Monate, um sicherzustellen, daß es zu keinen Rissen und Deformationen im Glaskörper kommt, die ihn für optische Zwecke unbrauchbar machen. Um das 850-Tonnen-Instrument ohne mechanische Verspannungen bewegen zu können, wurde erstmals für ein Großteleskop die sogenannte azimutale Montierung eingesetzt. Bei ihr steht eine der beiden Teleskopachsen, um die das Instrument geschwenkt werden kann, senkrecht zur Erdoberfläche, wodurch die gewaltige Masse einfach und wirkungsvoll aufgenommen wird. Um jedoch die Drehung der Erde während der Beobach-

tungen zu kompensieren, macht sich bei einer solchen Konstruktion das gleichzeitige Nachführen des Teleskops um seine beiden Bewegungsachsen und ein Drehen der Fotokassette erforderlich – ein kompliziertes Steuerungsproblem, das im Astrophysikalischen Spezialobservatorium der Akademie der Wissenschaften der UdSSR von einem Prozeßrechner gelöst wird.

Zwanzig Jahre Bauzeit

Wie bei dem amerikanischen Großinstrument auf dem Mont Palomar, das Ende der 40er Jahre den Betrieb aufnahm, dauerte auch der Bau des kaukasischen 6-Meter-Teleskops nahezu zwei Jahrzehnte. Entwürfe für ein solches „Sternenauge“ gab es bereits in den 40er Jahren. Diese Arbeiten des Optikers Ponomarjow wurden aber erst fast 40 Jahre später wieder aufgefunden, nachdem sie

infolge der Wirren des zweiten Weltkrieges lange Zeit verschollen waren.

Die konkreten Pläne für den Bau des sowjetischen Großinstruments begannen in den 50er Jahren zu reifen. Neben der Frage nach Konstruktion und Technologie stand dabei zunächst die nach dem optimalen Standort im Mittelpunkt. Insgesamt 14 Expeditionen wurden von der Akademie der Wissenschaften der UdSSR unternommen, um hierauf eine fundierte Antwort zu geben.

Drei Kriterien galt es dabei in Übereinstimmung zu bringen: An einem möglichen Standort mußte erstens die Zahl der klaren Nächte möglichst hoch sein. Zweitens müssen die Reinheit der Luft sowie die Bedingungen in höheren Atmosphärenschichten solcherart sein, daß sie auch für hochempfindliche photometrische Messungen eine ausgezeichnete Bildqualität gewährleisten. Und schließlich mußte drittens der potentielle Standort für das künftige Observatorium mit einem vertretbaren Aufwand verkehrsmäßig erschlossen werden können. Das betrifft natürlich auch die Infrastruktur für eine derartige Einrichtung, deren Betrieb insgesamt einige hundert Mitarbeiter erfordert, und für die Wohnungen, Krankenhaus, Schulen und alle anderen lebensnotwendigen Einrichtungen geschaffen werden müssen.

Die Wahl fiel auf ein 2075 Meter hohes Bergplateau in der Nähe der Siedlung Nischni Archys unweit der Hauptgipfelkette des Nordkaukasus. So konnten 1960 die Bauarbeiten für die Aufstellung des optischen Hauptinstruments im neu geschaffenen Astrophysikalischen Spezialobservatorium aufgenommen werden.

Nachts im Fernrohr

Wissenschaftler vieler Länder sowie aus anderen Einrichtungen

der UdSSR finden seither den Weg dorthin, um die einzigartigen Möglichkeiten des Großinstrumentes zu nutzen. Bei unserem Besuch Anfang Mai waren es Astronomen aus Leningrad, die spektrographische Untersuchungen an Quasaren vornahmen. Seit dem späten Nachmittag liefen die Vorbereitungen auf die Teleskopnacht – gutes Beobachtungswetter war angesagt. Gedämpftes Licht erhellte zu dieser Zeit noch den gewaltigen Kuppelsaal aus Edelstahl und Aluminium – eine Kathedrale der Wissenschaft. Sie beherbergt ein 27 m langes Rohrungetüm, an dessen einem Ende der riesige 6-Meter-Spiegel und am anderen Ende die Beobachterkabine angebracht sind.

In dieser Nacht wird Jewgeni Nasarow, Absolvent der Universität Charkow, hier arbeiten. Soeben verschwindet er mit einem Vorrat an Trockeneis, das zur Kühlung elektronischer Geräte gedacht ist, in der Kabine, die sich gegenüber dem Hauptspiegel im Tubus des Fernrohrs befindet. Noch liegt der Gigant in der Waagerechten, so daß man von einer Ballustrade an der Kuppelwand aus die an ein Raumschiff oder Unterseeboot erinnernde Kabine betreten kann. Wenige Minuten später schwebt die inzwischen geschlossene Kapsel zum etwa 30 m höher liegenden Kuppeldach empor, einem meterbreiten Spalt entgegen, durch den der klare Himmel mit seiner Sternenpracht hindurchschimmert. Gegen 21.30 Uhr beginnt die Beobachtungsarbeit, als nach Warten und Bangen dann schließlich die Wolkendecke aufreißt. Jewgenis Aufgabe ist es, die hochempfindlichen Strahlungsempfänger, die in der Kapsel im Brennpunkt des imposanten Spiegels angebracht sind, zu bedienen. Für Jewgeni wird es eine einsame Nacht, wie viele zuvor. Bei elf Stunden liegt sein Rekord – elf Stunden ununterbrochene, konzentrierte Beobachtungsarbeit in schwin-

delnder Höhe und bei oft grimmiger Kälte. Denn das Instrument – dafür sorgen notfalls spezielle Kühlanlagen – muß selbst am Tage annähernd nächtliche Umgebungstemperaturen haben, um mechanische „Wärmespannungen“ im Interesse hochgenauer astronomischer Beobachtungsergebnisse auszuschließen.

Quasarlicht erzählt

Ohne hochempfindliche Elektronik ist heute moderne Astronomie nicht möglich – diese Einsicht drängt sich unvermittelt beim Betreten des Meßlaboratoriums auf. Gespannt verfolgen Dmitry Warschalowitsch, der Professor aus Leningrad, und seine Mitarbeiter den Monitorbildschirm. Ihr Ziel in dieser Nacht ist eines der am weitesten entfernten bekannten Objekte, der 1972 entdeckte und 15 bis 18 Milliarden Lichtjahre abliegende Quasar OQ 172. Lange Zeit galt er als das am weitesten von der Erde entfernte, bekannt kosmische Objekt, das sich mit einer Geschwindigkeit von 275 000 km in der Sekunde, also mit 91 Prozent der Lichtgeschwindigkeit, von der Erde fortbewegt. Daß dieses Objekt überhaupt noch zu sehen ist, liegt daran, daß es die Leuchtkraft eines normalen Sternes um das Billionenfache, die einer Galaxie mit zehn bis 100 Milliarden Sternen um das Zehn- bis Hundertfache übertrifft. Erst Anfang dieses Jahres fand eine Gruppe australischer und englischer Astronomen nach sechsjähriger Suche ein noch weiter entferntes Objekt, den Quasar PKW 2000-330. Fast 23 Uhr, es ist soweit: Gebannt schauen die Mitarbeiter auf den Bildschirm eines Kennlinienschreibers und diskutieren die Werte. Es bleibt kein Zweifel – sie haben den Quasar OQ 172, das Ziel ihrer Arbeit, im Visier – jetzt kann das eigentliche Forschungsprogramm der Nacht beginnen.

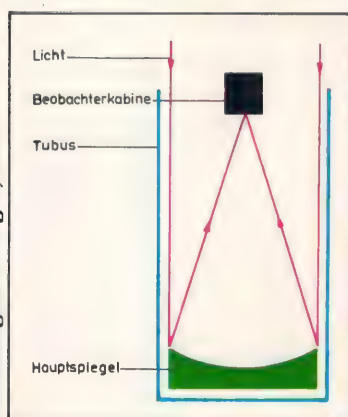
Die Welt „geröntgt“

Für Professor Warschalowitsch ist diese Lichtquelle nur Mittel zum Zweck. Sie dient ihm gewissermaßen als „Röntgenquelle“ zur Durchleuchtung des gewaltigen kosmischen Raumes zwischen Erde und Quasar. Durchdringt das Licht dieser einzigartigen starken Strahlungsquelle auf seinem Weg zur Erde nämlich andere, nicht oder nur schwach leuchtende extragalaktische Objekte, so werden seine spektralen Eigenschaften auf charakteristische Weise verändert. Aus der irdischen Analyse lassen sich dann Rückschlüsse auf das Vorhandensein dieser eigentlich unsichtbaren Objekte ziehen. Aber nicht nur das: Mit Hilfe komplizierter theoretischer Berechnungen läßt sich auch feststellen, wie jene unbekannten Welten chemisch zusammengesetzt sind. Und noch mehr: Da sich die einzelnen unsichtbaren Galaxien in verschiedenen Entfernungen zur Erde befinden, kommt das Licht auch nach unterschiedlich langer Zeit beim irdischen Beobachter an; seine mitgeführten Informationen stammen somit aus bereits weit zurückliegenden Zeiten der kosmischen Entwicklung. „Etwa 40 Prozent der Absorptionslinien in den Spektren solcher Quasare sind heute in ihren Ursachen noch unbekannt“, erläutert Professor Warschalowitsch diesen Zusammenhang. Er hat neue Theorien entwickelt, nach denen für diese noch unbekannten Linien die Existenz von bestimmten Molekülen in sehr großen Entfernungen – und damit zu sehr frühen kosmologischen Zeitpunkten – verantwortlich ist. Der Teleskopriese im Kaukasus ermöglicht es ihm, solche und andere Hypothesen und Berechnungen experimentell zu überprüfen.

Zubehör zum Riesenauge

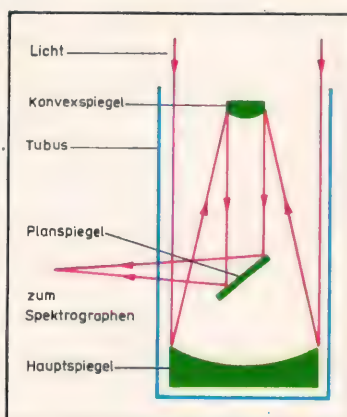
Für die Bedienungsmannschaft in Nishni Archys sind die Qua-





Strahlengang im Primärfokus: Das Licht wird vom Hauptspiegel direkt auf die im Tubus montierte Beobachterkabine konzentriert.

saruntersuchungen mit der beschwerlichen Arbeit in der Kapsel an der Spitze des Instrumentes verbunden. Die für diese Untersuchungen benötigten hochempfindlichen Spektrographen sind im ersten Brennpunkt, dem Primärfokus installiert. Für andere Sternbeobachtungen hingegen bestehen bequemere Arbeitsmöglichkeiten. Dazu lässt sich das Licht über einen zweiten Spiegel im oberen Teil des Tubus wieder nach unten führen




Sekundärfokus: Das Licht gelangt vom Hauptspiegel auf einen Konvexspiegel, der die Brennweite verlängert. Ein Planspiegel lenkt das Licht zum Spektrographen um.

und dann mit Hilfe eines dritten Spiegels entlang der Drehachse des Instruments in seitlich angeordnete Beobachterräume auslenken. In diesen Räumen sind eine Reihe weiterer, spezieller Spektrographen und Spektrometer installiert. Für die Beobachtung von Lichtquellen in vielen Milliarden Lichtjahren Entfernung ist dieses Arbeitsregime wegen des nur sehr geringen Lichteinfalls von diesen Objekten nicht geeignet.

Blick auf den Hauptspiegel des Riesenfernrohrs. Die auf dem Bild hochgeklappten Lamellen rund um den Spiegel werden bei Nichtgebrauch zum Schutz der empfindlichen Spiegeloberfläche heruntergeklappt. Ein Mensch rechts unten im Bild gibt eine Vorstellung von den Größenverhältnissen.

Regelmäßig – einmal in drei Jahren – wird der Hauptspiegel des Teleskops mit einer neuen Aluminiumschicht überzogen, um eine gleichbleibende Beobachtungsqualität zu gewährleisten. Das erfolgt mit Hilfe der Bedampfungstechnik im Hochvakuum. Eine entsprechende Anlage gehört zur Ausrüstung des Teleskopgebäudes. Wird eine Neuverspiegelung notwendig, lässt sich der 6-m-Glasgigant auf einen speziellen Transportwagen, der unter das senkrecht stehende Teleskop gefahren wird, absenken. Mit dem Wagen gelangt der Spiegel durch eine Schleuse in die Vakuumkammer, die neben dem Kuppelsaal angeordnet ist. Drei Tage dauert es, bis die Oberfläche mit einer neuen, hauchdünnen Spiegelschicht aus Metall versehen ist. Dann gehen die nächtlichen Routinearbeiten weiter.

Dr. Wolfgang Spickermann



Drei Tage und drei Nächte lebten
Günther Wolfram (Text) und
Detlev Steinberg (Foto) das
Leben von Polarnikis auf einem
driftenden Eisberg im Nord-
polarbecken.

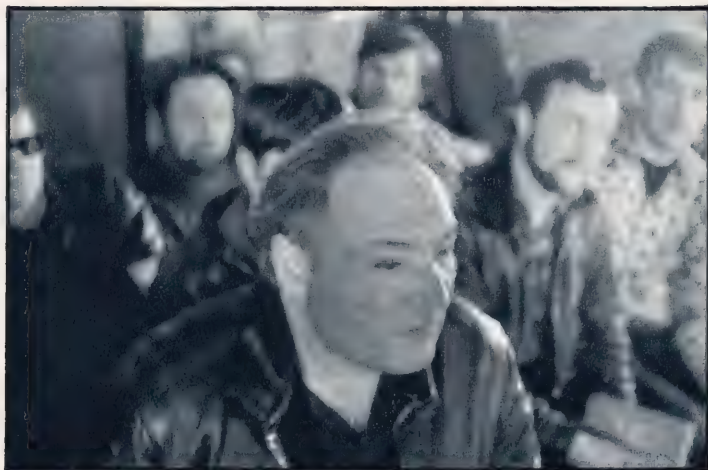
DIE RUND- DRIFT

- Was dann, wenn unvermutet
Eisbären kommen?
- Ernie Browns sagt: „Good-bye.“
- „Nordpol-22“
auf 400 Jahre altem Eis

Die erste Instruktion, die du als Neuankömmling erhältst, heißt: „Das Lager verlasse nie unbewaffnet. Die Eisbären können sehr gefährlich sein!“ Der Hydrologe, der am Rande der Scholle die Strömung mißt, der Glaziologe, der die kristalline Zusammensetzung des Eises untersucht, jeder Polarnik hat einen Karabiner bei sich. An jeder Hütte hängt eine geladene Leuchtpistole. Für alle Fälle! Dennoch: Es ist streng verboten, einen Bären zu erlegen. Der Naturschutz gilt auch in der Arktis. Solange kein Mensch direkt bedroht ist, darf nicht auf Eisbären geschossen werden. Sie kann man nur mit einem Schuß in die Luft vertreiben. Die alten Polarniks meinen, in der Regel greifen sie keinen Menschen an, es sei denn, der Hunger zwingt sie dazu. Aber woher willst du wissen, ob der Meister des polaren Meeres lange nicht gespeist hat? Besser, du hältst dich an die Anweisungen des Leiters der Station. Denn Bären Geschichten sind nicht unbedingt Anglerlatein. Die tollste Story erzählt man dir in der Messe. Eines Tages trollten zwei Jungtiere in den Speiseraum. Die Alte blieb seelenruhig vor der Tür und fraß aus dem Abfallkasten. Niemand wagte, die Bärenkinder zu vertreiben. Das Alttier hätte um ihren Nachwuchs gefürchtet und wäre sicher auf die unbewaffneten Männer in der Hütte losgegangen. Denn wer trägt schon beim Essen die Flinte auf den Knien? Die Bärenkinder ließen sich füttern, fotografieren und zogen dann satt und gemächlich mit der Mutter wieder davon.

Eisscholle oder Eisberg?

Ilja Pawlowitsch Romanow ist ein Schwergewicht unter den Polarniks. Seinem massigen Körper scheint die Kälte nichts auszumachen. Ich habe ihn niemals mit Schapka gesehen und auch nicht mit Handschuhen. Nun, da wir auf „Nordpol-22“ landen, zeigt



Ilja Pawlowitsch Romanow, der promovierte Ozeanologe, hat den Eisberg für die Station „Nordpol-22“ entdeckt

das Thermometer nur zehn Grad unter Null: Der arktische Frühling beginnt. Aber auch bei minus 40 Grad und rasenden Stürmen schützt Ilja Pawlowitsch weder Kopf noch Hände. So erzählt man dir. Aber alle Geschichten mußt du auch nicht glauben, denn manche Episode, die man dir hier erzählt, klingt unwahrscheinlich. Aber wie willst du als Polar-Greenhorn wissen, wo der Scherz aufhört und die Wahrheit beginnt?

Daß in Romanows gesundem Körper auch ein gesunder Geist wohnt, zeigt der promovierte Ozeanologe in vielen Lebenslagen. So gilt er mit Recht als Entdecker dieses Eisberges. Ilja Pawlowitsch erzählt: „Ich war wie gewöhnlich mit einer AN-2 an einem der ersten März Tage des Jahres 1973 von Mys Schmidta gestartet. Die Antonow gewann schnell Höhe, ich blickte auf die unendliche Eiswüste und unterschied recht schnell stabile Eisschollen von einjährigen Eisflözen. Wir waren an der Wrangel-Insel vorbeigeflogen, als ich den Piloten bat, auf jener ovalen Eisfläche vor uns zu landen. Nachdem die AN-2 aufgesetzt hatte, begann ich mit meinen Tests. Ich notierte die

Koordinaten, registrierte Luft- und Eistemperaturen, charakterisierte die Beschaffenheit des Schnees, bohrte für eine Wasserprobe ein Loch in die Eisdecke – und wunderte mich, daß ich nach über vier Metern immer noch Widerstand verspürte. Da sagte ich zu dem Piloten: „Ich glaube, wir haben einen wertvollen Fund gemacht. Das wird bestimmt unsere nächste Polarstation!“ Noch heute leuchten seine Augen, wenn er davon spricht.

Der alte Polarfuchs sollte recht behalten. Das Institut für Arktis- und Antarktisforschung in Leningrad wurde informiert, und Tage später startete der Glaziologe Wassili Iwanowitsch Schilnikow zu einem Erkundungsflug, ließ mehrmals über dem von Romanow markierten Eis kreisen und bestätigte schließlich dessen Vermutung: Die kompakte Eisfläche war nicht einfach eine im Arktischen Ozean aus Eiskristallen gebildete Eisscholle, sondern ein gewaltiger, etwa 180 Millionen Tonnen schwerer Eisberg. Wahrscheinlich ein Fund, den man nicht alle Tage macht! Heute sind sich die Leningrader Wissenschaftler darüber einig, daß dieser großflächige, beson-

ders starke aber platte Eisberg vor etwa 15 Jahren vom kanadischen Festland, möglicherweise von den Gletschern der Wrangel-Insel abgetrieben wurde. Vermutlich handelte es sich um Eis, das über 400 Jahre alt war.

Die Station arbeitet

Im Spätsommer 1973 stachen zwei Schiffe in See, um die künftige Polarstation aufzubauen. Im Schlepp des Eisbrechers „Wladiwostock“ fuhr die „Kapitän Kondratjew“, an Bord Ausrüstungsgegenstände. Die Schiffe bewegten sich auf dem Nördlichen Seeweg, durchqueren die Kara- und Laptewsee, tankten in Tiksi noch einmal auf, gelangten schließlich in die Ostsibirische See und hielten Kurs auf Nordost. Sie fuhren an der Wrangel-Insel vorbei, und das Wetter war auch noch günstig, als sie den 70. Breitengrad überquert hatten. Es bereitete dem Eisbrecher wenig Mühe, sich durch die Eisflöze zu schieben. Ende August war Romanows Eisberg in Sicht. Der Aufbau der zweiundzwanzigsten sowjetischen wissenschaftlichen Nordpolstation konnte beginnen. Drei Bulldozer wurden entladen, die Fertigteilhäuser, Meßgeräte, Handwerkszeug, das Dieselstromaggregat und Brennstoff für drei Jahre. — Wer konnte schon an eine solch lange Lebensdauer des Eisberges glauben? Anfang September landete eine IL-14 auf dem vorbereiteten Flugplatz und brachte die erste „Nordpol-22“-Besatzung, im Gepäck auch zwei der goldbraunen sibirischen Hunde, Nachfahren von Papanins Wesjoly. Sie sind Maskottchen der Polarnikis, denn als Schlittenhunde sind sie arbeitslos geworden, seitdem die Technik auch den Nordpol erobert hat. Am 13. September 1973 wurde die rote Fahne mit Hammer und Sichel am Fahnemast nach oben gezogen, und das schwimmende Observatorium begann zu arbeiten. Die 25-Mann-Besatzung stand für die

ersten 13 Monate unter der Leitung von Viktor Morosow. Ilja Pawlowitsch kann erzählen, und du entdeckst plötzlich, daß dieser durch Kälte, Entbehrungen und Einsamkeit gezeichnete Polarforscher ein sehr empfindsamer Mensch ist, der in den langen Polartagen und -nächten Verse von Jessenin gelernt hat, die er dir mit Pathos vorträgt: „Streng sein will ich, ich lerne das Schweigen, lern von den Sternen still sein und gut...“

„... Schnee wird singen und klingen sacht, ich kehre heim nicht so bald, so bald!“

Doch gleich findet er zu seiner sachlichen Erklärung zurück: „Erstmals konnten wir unsere Drift in einem wenig bekannten Teil des Nordpolarmeeres beginnen. Und schon unsere erste Besatzung (1973/74) machte einige interessante Beobachtungen. So untersuchten wir den Einfluß des magnetischen Nordpols, der in der Nähe liegt, auf die Verbreitung von Radiowellen. Und in den unterschiedlichsten Tiefen des Ozeans fanden unsere ‚Fischer‘ eine reiche Natur vor: Steinbutte und Rochen, Medusen und Krabben. Das Interessanteste aber war der Charakter der Drift.“ Plötzlich blickt Ilja Pawlowitsch auf die Uhr. —

Ernie Browns auf der Insel

6 Uhr. Mittagessen auf „Nordpol-22“. Du kannst die Uhr danach stellen, denn Pünktlichkeit gehört zu den Tugenden der Polarnikis. Auf dem Wege zur Messe zeigt dir Ilja Pawlowitsch die neuen Standplätze für die Meßstationen und Labors. Der Umzug steht unmittelbar bevor, denn manche der Häuser auf den Eishügeln nehmen schon eine bedrohlich Neigung an. Die zwei Jüngsten der Station sorgen für das leibliche Wohl der Besatzung. Nikolai und Wolodja haben ihre Kochkünste in Leningrad erlernt und driften bereits das zweitmal zusammen. Vit-

aminreiche Sakuska, Schtschi, Kartoffelbrei und Würstchen, Kompott stehen heute auf dem Speiseplan. Jeder nimmt sich so viel er will, denn auf „Nordpol-22“ gibt es Selbstbedienung. Auch du langst tüchtig zu, denn polare Luft macht hungrig. Wenn du Glück hast, führt Wolodja dich in seine Speisekammern. Du siehst zuerst eine riesige „Brothalde“ und fragst dich: Wie lange wird es frisch bleiben? „Ein ganzes Jahr und noch viel mehr“, erklärt Wolodja, „denn dieses Brot ist speziell für die Polarforscher vom Institut für Ernährung in Leningrad entwickelt worden.“ Und dann führt er dich in seinen „Eisdome“, die Vorratskammer mit den längs geteilten Schweinen. Das Fleisch ist tief gefroren (minus 15 Grad) und liegt — isoliert von den Sonnenstrahlen — auf Holzplatten. Du erinnerst dich, daß die Aufbewahrung des Fleisches trotz der Kälte lange Zeit große Schwierigkeiten bereitete. Dem legendären Papanin war das Fleisch verdorben, und auch später passierte es immer wieder, daß die Sonnenstrahlen dickste Eisschichten durchdrangen und die Vorräte angriffen. Doch jetzt scheint man eine sichere Methode der Konservierung gefunden zu haben. Die Holzbohlen der Messe sind mit verschiedenen Namenszeichen und Daten „geschmückt“, die Polarnikis haben sich hier verewigt. Dazwischen entdeckst du einen fremdländischen Namen: Ernie Browns. Als die sowjetische Station durch die Beaufortsee driftete, landeten nacheinander Kanadier und Amerikaner auf dem Eisberg. Sie überzeugten sich von der friedlichen Absicht der sowjetischen Polarforscher, filmten für das Fernsehen und spielten anschließend mit ihnen Fußball.

Der Kreis wird geschlossen

Ilja Pawlowitsch macht dich in der Messe auf eine Karte des arktischen Beckens aufmerksam



und knüpft damit an unser unterbrochenes Gespräch an. Es lohnt, sie näher zu betrachten. Sie gibt Auskunft über die Drift der Station zwischen der Ostsibirischen See und der Beaufortsee. Erstmals in der Geschichte der Polarforschung gelang es, eine Besonderheit der Bewegung des Wassers und des Eises in diesem Teil des Arktischen Ozeans praktisch nachzuweisen. Ilja Pawlowitsch erklärt: „Im arktischen Becken gibt es zwei Hauptströmungen. Die wichtigste Zirkulation des Wassers führt von der Behringstraße durch das Nordpolarmeer zwischen Grönland und Spitzbergen vorbei in das Europäische Nordmeer.“ (Du erinnerst dich, daß sich Fridtjow Nansen mit seiner „Fram“ auf dieser Route bewegte.) Und Dr. Romanow verweist auf den Weg, den „Nordpol-22“ zurückgelegt hat: „Die sogenannte antizyklische Strömung im Ostsektor des Arktischen Ozeans vollzieht einen Kreislauf im Uhrzeigersinn. Zuerst driftete unsere Station Richtung Pol, dann zur Küste des kanadischen Archipels, die kanadische Küste entlang, näherte sich Alaska, um schließlich wieder in unsere Gewässer zu gelangen.“ Genau am 24. Januar 1979, nach einer

Drift von fünfeinhalb Jahren, hatte „Nordpol-22“ den Ausgangslängengrad von 75 Grad nördlicher Breite (bei 166 Grad westlicher Länge) wieder erreicht. Das sowjetische wissenschaftliche Observatorium im Arktischen Ozean hatte den Kreis mit dem Radius von 600 Kilometern geschlossen. Schon einmal hatten sowjetische Polarforscher den antizyklonalen Kreislauf beobachtet. Im Herbst 1954, als eine Eisscholle für eine neue Station gesucht wurde, entdeckten Flieger Reste des Lagers von „Nordpol-2“ genau an der Stelle, wo vier Jahre zuvor die Station eröffnet worden war. Die Eisscholle hatte bereits nach einem Jahr wegen mehrerer Risse verlassen werden müssen und bewegte sich nun unbemannt im amerikanisch-asiatischen Becken. Die Nachfolgenden Nordpol-8, -11, -12, -16 gerieten auch in die antizyklonale Zirkulation, doch erwiesen sich die Eisschollen als nicht stabil genug. Die wissenschaftlichen Labors mußten vor Beendigung des Kreislaufs abgebaut werden. Mit der Runddrift von „Nordpol-22“ konnte nun praktisch bestätigt werden, daß es gesetzmäßige Wasser- und Eisbewegungen im östlichen Teil des

Arktischen Ozeans gibt. „Wir sind gegenwärtig dabei“, erklärte der Ozeanologe Ilja Pawlowitsch, „beide grundlegenden Driften genauer zu untersuchen. Von dem Wechselverhältnis beider werden schließlich die Eisbedingungen für absehbare Zeit abhängen. Geht beispielsweise die antizyklonale Strömung zurück, so wird mehr Eis aus dem polaren Becken herausgetrieben, und das heißt auch, es erfolgt eine erhöhte Wärmeabgabe. Und umgekehrt: Nimmt die antizyklonale Drift zu, so bleibt das nicht ohne Einfluß auf die transozeane Strömung zwischen dem Stillen und dem Atlantischen Ozean.“

Im nächsten Heft:

Das driftende Forschungslabor

- Wetterküche der nördlichen Halbkugel
- Rettung in letzter Minute
- Warum eine Eisscholle bricht



*Mit Genugtuung sehen wir,
daß sich die Jugend immer aktiver daran beteiligt,
Wissenschaft und Technik zu meistern.
Auf ein ganzes Heer ist schon die Zahl junger Neuerer,
Wissenschaftler und Forscher angewachsen,
die in der Bewegung „Messe der Meister von morgen“
Beachtliches leisten.*

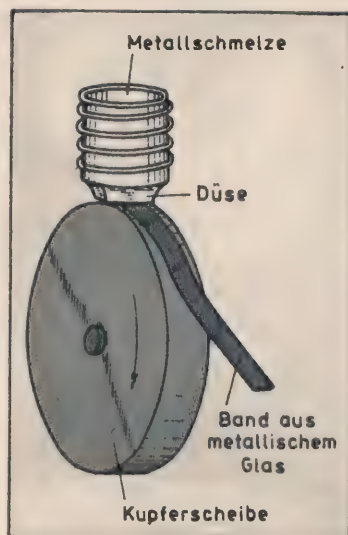
*Erich Honecker
auf dem Treffen mit Funktionären der FDJ am 16. September 1982*

Metallische Gläser, Werkstoffe mit völlig neuen Eigenschaften, sind für den Werkstoffwissenschaftler schon nichts Neues mehr. Dem Praktiker erscheinen sie immer noch als Kuriosität, denn in den technischen Alltag haben sie noch nicht Einzug gehalten. Dafür ist noch viel wissenschaftliche Kleinarbeit zu leisten, zahlreiche Detailprobleme harren ihrer Lösung. Erst dann kann, was im Labor funktioniert, auch großtechnisch genutzt werden. Roland Sellger ist ein junger Wissenschaftler, der ein solches Problem lösen konnte.

Er arbeitet in einer Zweigstelle des Dresdner Zentralinstituts für Festkörperphysik und Werkstofforschung, das zur Akademie der Wissenschaften der DDR gehört.

Kühlt man eine Schmelze ab, so geht sie in den festen Zustand über. Normalerweise bildet sie dabei winzige Kristalle, die dann die Eigenschaften des festen Körpers bestimmen. Verhindert man das Kristallisieren, beispielsweise durch chemische Zusätze oder durch so rasche Abkühlung, daß keine Zeit zum Kristallisieren bleibt, entsteht ein Glas, dessen Eigenschaften sich völlig von denen des kristallisierten Stoffes unterscheiden. Allbekannt sind die silikatischen Gläser, aus denen Fensterscheiben, Flaschen und optische Teile bestehen. Aber auch Gesteinsschmelzen können bei schneller Abkühlung, wie sie bei Vulkanausbrüchen stattfindet, zu Gläsern erstarren. So liegt der Gedanke nahe, auch aus anderen Materialien Werkstoffe mit neuartigen Eigenschaften herzustellen, indem man sie mit glasartiger Struktur versieht. Warum sollte das nicht auch bei Metallen möglich sein? Es geht tatsächlich, wenn man Metallschmelzen extrem schnell abkühlt. Sie haben dann keine Zeit zu kristallisieren, ihre Bausteine regelmäßig zu ordnen. Die Struktur der Schmelze bleibt, vereinfacht betrachtet, auch im festen Zustand erhalten; ein „Glas“ ist entstanden, das ganz andere Eigenschaften hat als das gewöhnliche Metall. Die Technik setzt große Erwartungen in die Eigenschaften metallischer Gläser. Es sind wirklich ungewöhnliche Eigen-

schaften: Bei Zugbelastung sind metallische Gläser spröde. Sie lassen sich fast nicht verformen. Ganz anders bei Druckbelastung, auf die sie ausgesprochen plastisch reagieren. Es wäre also beispielsweise möglich, auf Zug belastete Teile durch Pressen herzustellen, ohne daß man fürchten muß, daß sie sich bei Belastung verformen. Dabei kommt die Festigkeit der theoretisch möglichen nahe. Ungewöhnlich groß ist auch ihre Härte, wobei metallische Gläser wenig zur Korrosion neigen. Das macht sie geeignet beispielsweise für die Verstärkung von Baustoffen und Reifen, aber auch für Schneidwerkzeuge. Der Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstandes kann bei metallischen Gläsern je nach Legierung positiv, negativ oder extrem klein sein. In Verbindung mit diesen mechanischen Eigenschaften finden auch die magnetischen Eigenschaften metallischer Gläser große Beachtung. Die hohe Abriebfestigkeit bei guten weichmagnetischen Eigenschaften machen sie für Magnetsköpfe geeignet. Da die magnetischen Eigenschaften metallischer Gläser nicht durch mechanische Einflüsse verschlechtert werden, denkt man an eine Verwendung für magnetische Abschirmungen. Bei Transformatoren könnten die neuen Werkstoffe die Verluste verringern. Hinzu kommen zahllose Anwen-

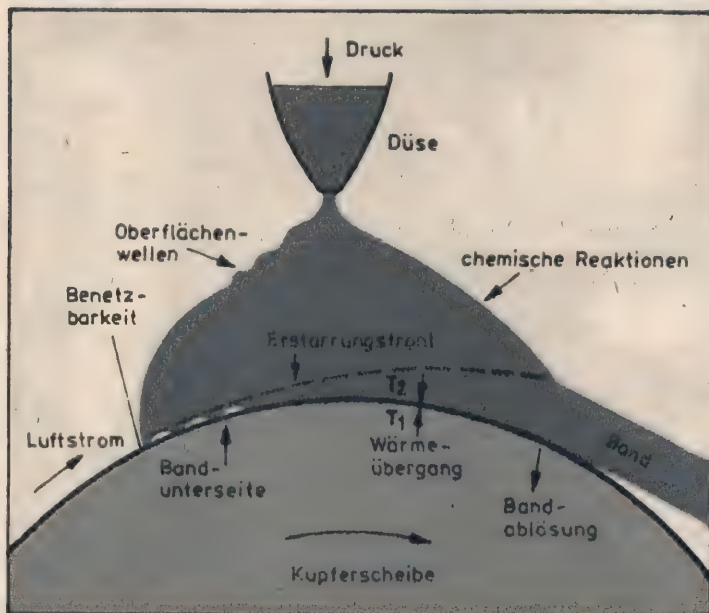
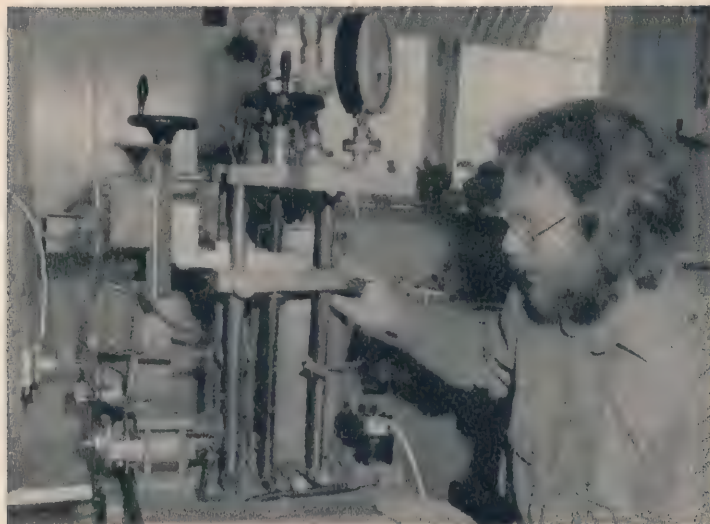


Ein feiner Strahl geschmolzenen Metalls trifft auf eine schnell rotierende Kupferscheibe. Dort erstarrt das Metall, bildet ein metallisches Glas.

dungsgebiete in der Elektronik, so Übertrager und Drosseln für elektronische Stromversorgungen, Impulsübertrager, Magnetverstärker, Stromwandler sowie magnetomechanische Anwendungen in Verzögerungsleitungen und mechanischen Filtern. Aber für eine Produktion in großem Umfang sind noch viele Probleme zu lösen. Eines davon ist die Frage, was bei so schneller Abkühlung überhaupt im einzelnen geschieht. Die Metallschmelze wird bei einem Verfahren aus einem Vorratsbehälter blitzschnell durch eine Quarzdüse gepreßt. Der Metallstrahl trifft auf eine Kupferscheibe von 16cm Durchmesser, die mit Umfangsgeschwindigkeiten bis zu 200 km/h rotiert. Die Schnelligkeit, mit der die Schmelze auf der Kupferscheibe, die die Wärme der Schmelze aufnimmt, zu einem hauchdünnen Band erstarrt, übersteigt das Vorstellungsvermögen eines Laien: Man gibt diese Zeit in Tausendsteln einer Sekunde an. Zu messen ist da nichts mehr. Jedes Thermo-

Noch im Labor:

Metallische Gläser



meter versagt. Gerade diese Phase aber ist für die Herstellung von metallischen Gläsern die interessanteste, denn hier entsteht das Material mit seinen hochinteressanten Werkstoffeigenschaften.

Messen geht also nicht, aber berechnen könnte man das! Es ging also darum, ein Modell zu berechnen, eine mögliche Variante des Temperaturverlaufs in der Abkühlzone. Daraus ergeben sich dann Schlußfolgerungen für die Eigenschaften dieser

Werkstoffe bei unterschiedlichen Entstehungsbedingungen, die man experimentell mit der Wirklichkeit vergleichen kann.

Eine Rechenarbeit, an der auch eine große elektronische Rechanlage eine Weile zu knabern hat! Dazu kommt noch, daß solche mathematischen Modelle eine vertrackte Sache sein können: Die Wissenschaft kennt welche, bei denen man von einem Fortschritt spricht, wenn sie nicht mehr zehnmillionenfach, sondern nur noch millionenfach von der Wirklichkeit abweichen.

Aber in diesem Fall erwies sich das Modell als handhabbar, einer der vielen kleinen und doch so wichtigen Erkenntnisfortschritte, aus denen sich der wissenschaftlich-technische Fortschritt zusammensetzt.

Das Ergebnis, an dem auch Jürgen Oehmy, damals Student an der TU Dresden, Sektion Physik, als Praktikant mitgearbeitet hat, wurde für wert befunden, 1982 nicht nur auf der MMM der Akademie, sondern auch auf der Dresdner Bezirks-MMM ausgestellt zu werden, wo es mit der Medaille „Für hervorragende Leistungen in der Bewegung MMM“ ausgezeichnet wurde.

Reinhardt Becker

Beim Erstarren zu einem „Glas“ unterliegt die Metallschmelze verschiedensten Einflüssen, deren zeitlicher Ablauf bei der Schnelligkeit des Vorganges nicht direkt meßbar ist.

6000 Aussteller reisten Anfang September aus fünf Erdteilen nach Leipzig. Hier fanden sie interessante Handelspartner und eine Atmosphäre des Willens zur friedlichen wirtschaftlichen Zusammenarbeit sowie ausreichend Möglichkeiten zum wissenschaftlich-technischen Informationsaustausch. Und Leipzig bestätigte seinen Ruf als Zentrum friedlichen Ost-West-Handels.

Die Herbstmesse 1982 belegte erneut: Die DDR wird als attraktiver, leistungsfähiger und zuverlässiger Handelspartner geschätzt. Das zeigte sich auch im Exportangebot, das in 28 Branchen einen bedeutenden Leistungs- und Effektivitätszuwachs auswies. Stamm- und Neuaussteller kamen u. a. aus Japan, das seine Messefläche erweiterte, aus Österreich, der BRD, aus Italien, Großbritannien, Schweden, Dänemark, der Schweiz und Westberlin.

Zur guten Tradition gehört es, daß auch auf der diesjährigen Leipziger Herbstmesse ein umfangreiches wissenschaftlich-technisches Veranstaltungsprogramm allen interessierten Experten

angeboten wurde: Im unmittelbaren Vorfeld der Messe fand ein internationaler Kongreß über die Anwendung rationaler Technik zur Herstellung hochmodischer Textilien statt. Veranstalter waren der VEB Kombinat Textima und die Kammer der Technik der DDR. Der Kongreß vermittelte der Fachwelt Erfahrungen über interessante verfahrenstechnische Lösungen, die Entwicklung und den Einsatz hochproduktiver Maschinen und Anlagen auf dem Gebiet der Fadenbildung, textilen Flächenbildung und Veredlung und unterbreitete Lösungen zur Anwendung von Mikroelektronik.

Thematisch vielseitig und interessant waren auch die rund 30 Anwendersymposien und die Fachvorträge, die einige Aussteller hielten.


JUGEND + TECHNIK-Redakteure sahen sich in einigen Branchen um und stellten auch ausgewählte Exponate vor.



Treffpunkt Leipzig



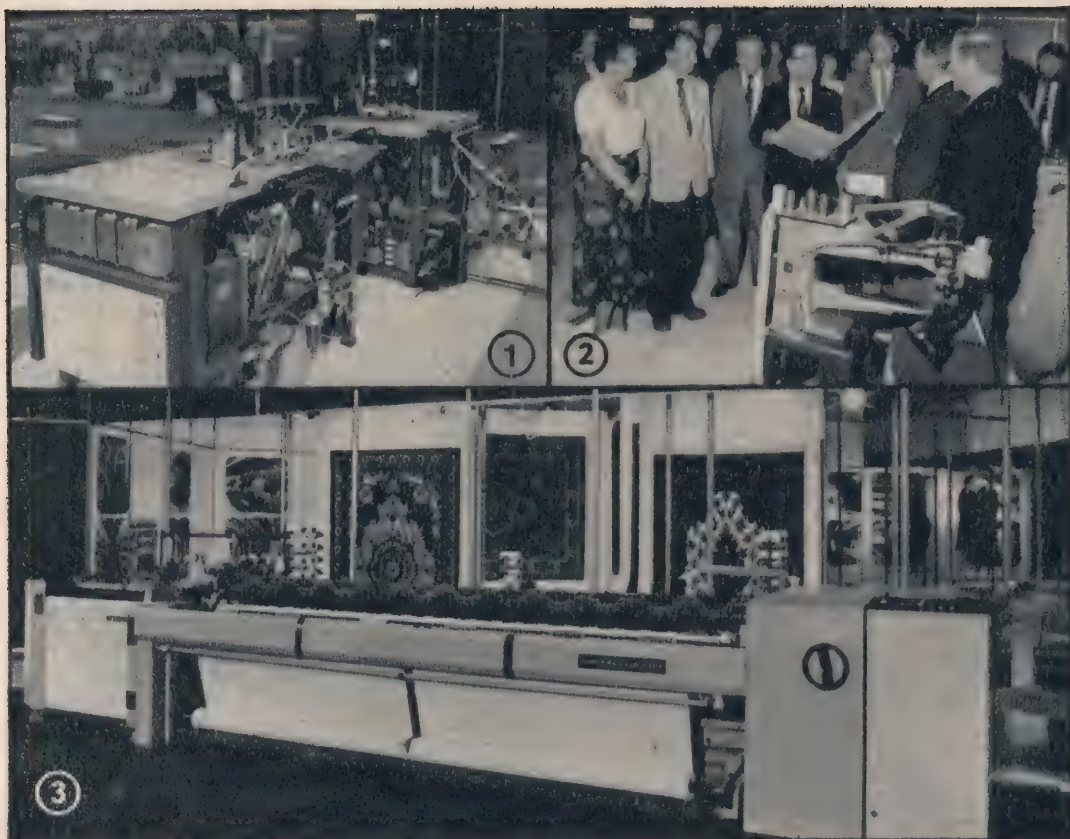
 Export-und Verhandlungsbüros

 Экспортные и
коммерческие бюро

 Negotiating and Export Offices

 Bureaux d'exportations
et de négociations

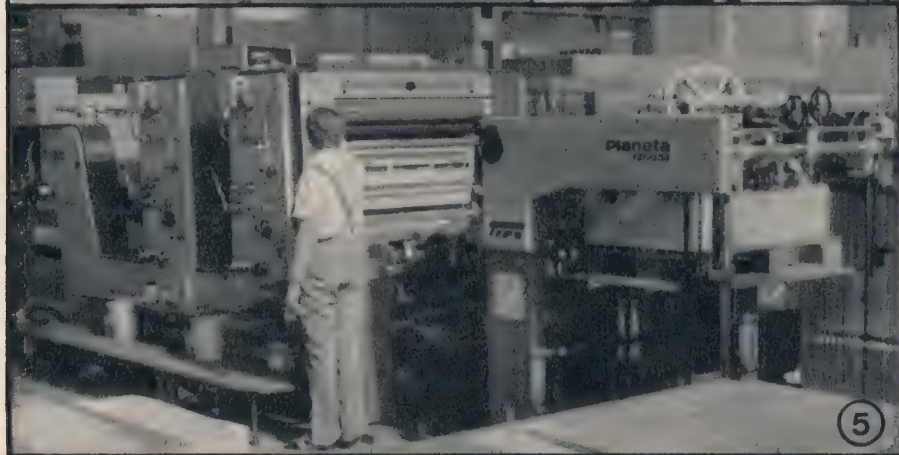




TEXTIL- MASCHINEN

Daß Elektronik und Mikroelektronik zunehmend mehr oder weniger alle Erzeugnisse des Textilmaschinenbaus beeinflussen, macht das Kombinat TEXTIMA deutlich. Bis 1985 sollen im Kombinat über 80 Prozent aller Neu- und Weiterentwicklungen davon gekennzeichnet sein. Ein entscheidender Schritt zur Automatisierung von Nähprozessen sind die als „Nähroboter“ ausgestellten **Nähautomaten** (Abb. 1) vom VEB Nähmaschinenwerke Altenburg. Durch die nun mögliche Mehrmaschinenbedienung, die Verkürzung der Hand- und Hilfszeiten wird die Arbeitsproduktivität enorm gesteigert. Erste Tests ergaben bis zu 700 Prozent. Ein Beispiel dafür, wie durch ständige Neuererarbeit eine etwa 100 Jahre alte, vom Prinzip her gleiche Maschine technisch vervollkommenet wurde, bietet

der VEB Spezialmaschinenwerk Mühlhausen mit der **Dienstleistungsmaschine Klasse 8346** (Abb. 2). Auf ihr kann von Sandalen bis zu Stiefeln und diversen Galanteriewaren alles repariert werden. Ein hochleistungsfähiges Ergebnis wissenschaftlich-technischer Zusammenarbeit DDR – UdSSR ist der **Wellenfachwebeautomat** (Abb. 3). Neu entwickelt und gebaut von den Textilmaschinenbaubetrieben Neugersdorf und Klimowsk, kann auf ihm Gewebe aus leichtem bis mittelschwerem Baumwoll- und Baumwollmischgarn in hoher Qualität hergestellt werden. Der geräuscharme (unter 85 Dezibel) Automat steigert die Arbeitsproduktivität um 100 und senkt den Energieverbrauch gegenüber Düsenwebmaschinen um 40 Prozent.



POLYGRAPHIE

Wie mikroelektronische Lösungen höhere Maschinenauslastungen durch verringerte Stillstands- und Umrüstungszeiten, mehr und qualitativ bessere Produkte bei verringertem Makulaturanfall und bedeutsame Arbeiterleichterungen sichern, zeigten die Exponate des VEB Kombinat Polygraph „Werner Lamberz“ sehr eindrucksvoll, denn einige Maschinen produzierten auch auf dieser Herbstmesse Druckerzeugnisse unter Ausstellungsbedingungen.

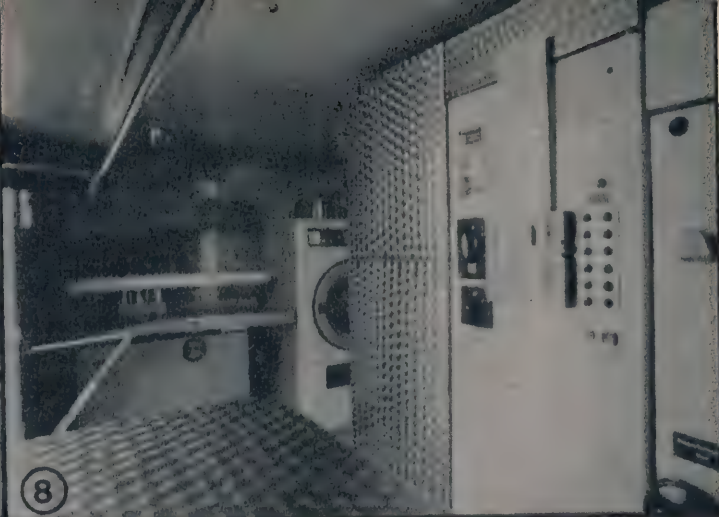
Der **Siegelfalzautomat 341 W (Abb. 4)** ist eine eigenständige Einheit. Mit ihm können Vierbruchfalzprodukte verarbeitet werden. Mit den derzeitigen Möglichkeiten in der Siegfalztechnik fügt sich das wirtschaft-

lich außerordentlich vorteilhafte Verfahren in die Technologie einer qualitativ hochwertigen Fließfertigung von Büchern und Broschüren ein. Der Siegfalzautomat 341 W erreicht mit einer Maximalleistung von ca. 300 Takten/min das Doppelte gegenüber der bisherigen Siegeltechnik. Alle entscheidenden Prozesse werden mikroelektronisch gesteuert.

Die Bogen-Offsetdruckmaschine **PLANETA-SUPER-VARINAT 24-5 SW mit VARICONTROL (Abb. 5)** ist die Zweifarbenvariante aus dem Baukastensystem PLANETA-SUPER-VARINAT im Format 710 x 1020 mm. Für alle Versionen, von der Ein- bis zur Achtfarbenmaschine, werden 10 000 Bogen/h als höchste Druckgeschwindigkeit erzielt. Die variable Einsatzbreite der PLANETA-SUPER-VARINAT 24-5 SW zeigt sich bei verschiedensten

Bedruckstoffen von 40 bis 600 g/m² im Schöndruck. Selbst im Schön- und Widerdruck ist Karton bis 400 g/m² bedruckbar. Diese Druckmaschine ist bei entsprechendem Kundenwunsch mit dem computergesteuerten Farbwerk-Fernsteuersystem VARICONTROL, das für einen gleichmäßigen, qualitativ hochwertigen Farbdruck über die gesamte Auflage sorgt, ausgerüstet.

Die **Rollen-Offsetdruckmaschine ZIRKON FORTA-I (Abb. 6)** aus dem VEB Polygraph Druckmaschinenwerke Leipzig zeichnet sich durch eine Steigerung der Maximalleistung auf 38 000 Zyl. U/h und zahlreichen neuen Zusatzaggregaten aus. Dazu gehören das motorische Seitenregister, die elektronische Bahnbruchsicherung und eine Bahnkapp-Einrichtung.



STRASSEN- FAHRZEUGE

Zahlreiche international bekannte Namen, Fabrikate und Marken bestimmten das Ausstellungsbild im Bereich Straßenfahrzeuge zur Herbstmesse. Auf 26 500 m² Ausstellungsfläche offerierten 17 Länder ihre Exponate. Im Mittelpunkt der drei Typenprogramme W50, Robur und Multicar des VEB IFA-Kombinat Nutzfahrzeuge Ludwigsfelde stand die kontinuierliche Weiterentwicklung und Vervollkommnung der Fahrzeuge. Alle Kombinatprodukte beruhen auf dem Baukastenprinzip von Bauteilen und -gruppen sowie der Austauschbarkeit einzelner Aufbauten. Der VEB IFA-Automobilwerke Ludwigsfelde demonstrierte anhand eines W50 Pritschenfahrzeugs gebrauchswerterhöhende Veränderungen am Fünftonner, die im Laufe des Jahres 1983 serienwirksam werden. Diese Maßnahmen dienen der Er-

höhung der Verkehrssicherheit, einer Verbesserung des Fahrkomfort bzw. ermöglichen eine höhere Kraftstoffökonomie. Dazu zählen unter anderem: Hydrolenkung statt Kugelumlauflenkung, Schwingungsdämpfer an der Hinterachse, verbesserte Getriebelagerung, Anschlußmöglichkeit für Heizgerät am Motor, veränderter Einstieg, verbesserter Kühlereinbau, H4-Hauptscheinwerfer und Nebellampen, Unterfahrschutz mit Kennzeichenleuchten, Befestigungspunkte für Sicherheitsgurte, vergrößerter Außenspiegel, elektronische Anzeigeräte für Motortemperatur und Kraftstoffvorrat, Drehzahlmesser mit farbigem Anzeigebereich. Als Weiterentwicklung stellten die Ludwigsfelder Fahrzeugbauer eine mobile Wäscherei auf der Basis des W50 LA/ETK (Abb. 7 u. 8) vor. Das Fahrzeug wurde gemeinsam



mit dem VEB Textimaprojekt Karl-Marx-Stadt entwickelt und dient zur Versorgung von maximal 150 Personen mit Frischwäsche besonders auf Baustellen, Camps, bei Erschließungsarbeiten in der Montanindustrie und für Dienststellen mit häufig wechselndem Standort. Zur Ausrüstung gehören ein Waschautomat, ein Schnelltrockner und eine Bügelmaschine. Die Leistungsfähigkeit der Anlage beträgt 10 bis 20 kg Trockenwäsche je Stunde. Neu im Angebot des VEB Fahrzeugwerk Waltershausen ist der **Multicar 2554, ein Grobfuttermittelverteilfahrzeug (Abb. 9)**. Es transportiert, zerkleinert, dosiert und verteilt Grobfutter und ist besonders geeignet für den Einsatz in der Milchproduktion, der Jung-rinder- und Schweineaufzucht sowie in Mastviehanlagen mit einer befahrbaren Gangbreite ab

1,80 m. Großes Interesse erweckte bei den Messebesuchern das ausgestellte sowjetische Pkw-Programm. Im Mittelpunkt stand der neue **Lada 2105 (Abb. 10)**, das Basismodell einer neuen Serie. Die Karosserieretuschen sind dem Fahrzeug gut bekommen. Bemerkenswert die Blockscheinwerfer und -rücklichter, Stoßstangen, Kühlergrill und Radkappen. Der Motor leistet bei einem Hubraum von 1294 cm³ 48 kW (65 PS). Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 145 km/h, der Durchschnittsverbrauch im Stadtverkehr 9,5 l/100 km. Die ČSSR präsentierte als Neuentwicklung den **Linienbus Karosa 734.00 (Abb. 11)**. Er ist für den Linienverkehr bestimmt und weist 45 Sitzplätze auf. Maximal befördert der Bus 72 Fahrgäste. Er hat luftgefederte Achsen, ein mechanisches Ge-

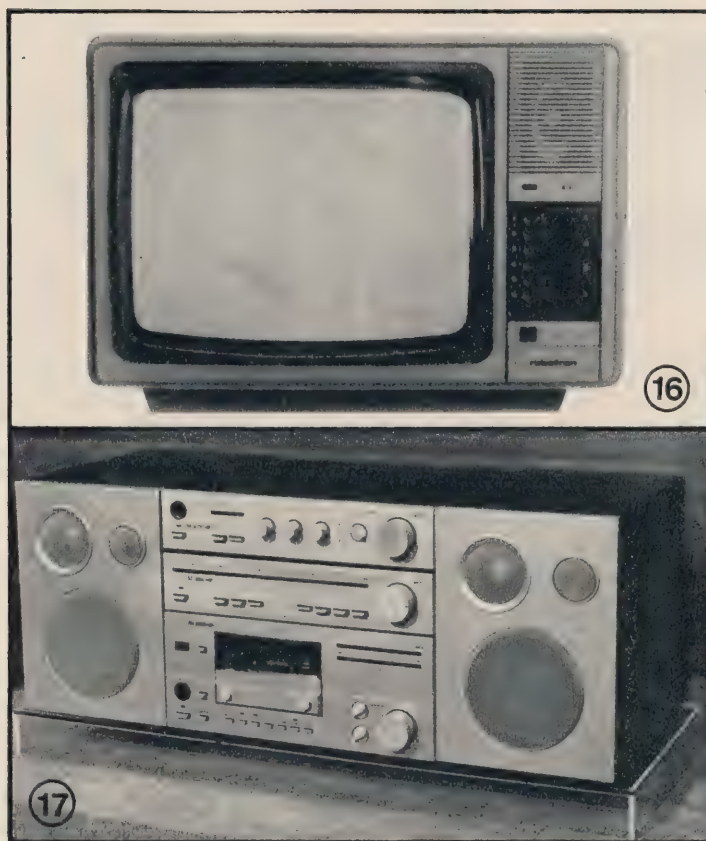
triebe und eine hydraulische Servolenkung. Bei schlechtem Wetter wird auf der Windschutzscheibe ein Dreis Scheibenwischersystem wirksam. Bei einem Hubraum von 11940 cm³ leistet der Sechszylinder-Dieselmotor 155 kW (210 PS) und ermöglicht eine Höchstgeschwindigkeit von 97 km/h. Bulgarien stellte den in Kooperation mit der ČSSR gefertigten Sattelschlepper **LIAZ-Medara MTN 5 für einen neuen Tankauflieger (Abb. 12)** vor. Das Tankfahrzeug wurde in zwei Modifikationen entwickelt und kann zum Transport von Vergaser-, Dieselmotorkraftstoff und heißem Bitumen eingesetzt werden. Da der Tank aus drei Sektionen besteht, lassen sich je nach Bedarf bis zu drei verschiedene Flüssigkeiten gleichzeitig befördern.



HAUSHALT- GERÄTE

Der VEB Kombinat Haushaltsgeräte zeigte 30 Neu- und Weiterentwicklungen. Bei Haushaltsgroßgeräten verdienen die vier Typen der neuen Baureihe von Waschgeräten Beachtung, die sich besonders durch eine wesentliche Einsparung von Energie, Wasser und Waschmittel auszeichnen. Die Waschkollautomaten VA 860 und VA 560 sowie die **Waschautomaten A 60 und A 55** (Abb. 13) aus dem VEB Waschgerätekombinat Schwarzenberg verfügen zusätzlich über einen 4- bzw. 5teiligen Schiebetastenschalter, mit dem ein Sparprogramm für weitere Spezialprogramme eingestellt werden kann. Der spezifische Energieverbrauch pro Kilogramm Trockenwäsche wurde beim VA 860 und VA 560 gegenüber bisher produzierten Typen um 10 Prozent gesenkt, der Wasserverbrauch um 14 Prozent. Als Neuentwicklung präsentierte

der VEB Elektromechanik Berlin-Kaulsdorf den **Haushalt-Kaffee- und Teeautomaten K 120/5** (Abb. 14). Er arbeitet nach dem Überlaufprinzip, bis zu 5 Tassen Kaffee können mit ihm in 7 Minuten zubereitet werden. Nach dem Brühen schaltet sich das Heizungssystem ab, die Warmhalteplatte heizt jedoch in Intervallen weiter. Der Wasserbehälter hat eine aufgedruckte Tasseneinteilung. Die Leistungsaufnahme beträgt 800 Watt. Geringes Gewicht, Handlichkeit sowie zwei einstellbare Heizstufen (450 und 800 W) sind die besonderen Vorzüge der im VEB Elektrogeräte Bad Blankenburg neu entwickelten, pistolenförmigen **Handluftsprühgerät HLD 1060 „AKA Carina“** (Abb. 15). Sie ist das erste Gerät einer neuen Gerätereihe. Die Luftleistung beträgt 8 l/s.



HEIM-ELEKTRONIK

Gemeinsam mit den Kombinatén Robotron, Mikroelektronik, Elektro-Apparate-Werke, Nachrichtenelektronik, Elektronische Bauelemente sowie weiteren Finalproduzenten vermittelte der VEB Kombinat Rundfunk und Fernsehen als Repräsentant der DDR-Unterhaltungselektronik einen Überblick über sein Gesamtassortiment. Die 110 ausgewählten Exponate, darunter 12 Neu- und Weiterentwicklungen, dokumentierten den breiten Einsatz mikroelektronischer und optoelektronischer Bauelemente aus DDR-eigener Produktion. Der VEB Robotron-Elektronik Radeberg zeigte als Neuheit den Farbportable „Colorvision RC 6041“ (Abb. 16) mit

42-cm-PIL-Farbbildröhre in 90°-Ablenktechnik. Das Gerät besitzt einen 6fach Senderspeicher, Doppelteleskopantenne, Leistungsaufnahme 65 VA, die Masse von ca. 18 kg und die Abmessungen 540 x 350 x 400 mm³. Aus vier HiFi-Bausteinen setzt sich das neue, auf eine Grundfläche von nur 30 x 26 cm² komprimierte **Stereo-Komponentensystem S3000** (Abb. 17) aus dem VEB Stern-Radio Sonneberg zusammen: Frontlader-Kassetendeck SK 3000, Tuner ST 3000, 2 x 15 Watt Verstärker SV 3000 und den beiden Boxen mit 50 bis 1600 Hz Übertragungsbereich (Zweiwege-Baßreflexsystem). Das Kassettendeck mit sieben Bedienfunktionen (Tipp tastengesteuertes Zweimotorenlaufwerk), Bandlängenzählwerk, Dolby-Rauschminderung, 4 Kassettenarten, Höhe 123 mm, Spitzenwertanzeige mit 2 x 12 LED. Der



Tuner folgt mit 4-Wellenbereichsempfang, AFC-Automatik, LED-Anzeige, 7teiligem Schiebetastenschalter u. a. Der Verstärker ist ausgerüstet mit LED, elektronischer Einschaltverzögerung und Schutzschaltung für die Boxen sowie elektronischer Einstellung von Lautstärke, Höhen und Tiefen sowie Balance. Höhe von Tuner und Verstärker jeweils 60 mm. Die 7-l-Kompaktboxen haben 4 Ohm Nennscheinwiderstand und sind bis 25 Watt belastbar (160 x 260 x 250 mm³). Aus dem VEB Fernmeldewerk Arnstadt kam die neue **Universal-Kugelkompaktbox „Uni 15“** (Abb. 18), besonders geeignet für das Auto. Technische Daten: Gehäusedurchmesser 120 mm, Masse 800 g, Frequenzgang 130 bis 20000 Hz, Belastbarkeit 15 VA (Sinus) und 25 VA (Musik), Nennscheinwiderstand 8 Ohm.



MEDIZIN- UND LABOR- TECHNIK

Im Bereich der Medizin- und Labortechnik zeigte sich in diesem Jahr noch deutlicher die Tendenz zur Elektronisierung, auch in Bereichen, für die das weniger nahe liegt. Eines davon ist der **Labor-Rotationsverdampfer Typ LRV 2 electronic** (Abb. 19) vom Jenaer Glaswerk. Das Prinzip der Vakuum-Rotationsverdampfung wird in immer größerem Umfang zur Verdampfung und Konzentrierung von Lösungen angewendet. Die Verdampfung verläuft rasch, die thermische Belastung der Substanzen ist durch Siedepunktniedrigung und kurze Verweilzeit außerordentlich gering. Siedeverzug, Schäumen und andere Störungen werden durch die ständige Flüssigkeitsumwälzung im rotierenden Verdampfungskolben unterdrückt. Die in dem neuen Gerät eingebaute elektronische Rege-

lung für Drehzahl, Temperatur und Flüssigkeitszufuhr macht dieses moderne Laborgerät noch effektiver.

Eine ganz andere Richtung weist der **Analgie-Stimulator „TUR“ RS 40** (Abb. 20) auf. Er ist sozusagen eine elektronische Schmerztablette. Er kann mit Impulsströmen niedriger Intensität in einigen Fällen Patienten mit chronischen oder unerträglichen Schmerzen helfen. Das kleine Gerät kann vom Patienten bequem mitgeführt werden, Intensität und Dauer der Behandlung bestimmt er selbst. Dabei sind keine nachteiligen Nebenwirkungen zu erwarten. Ein Gerät mit ähnlicher Anwendung, aber für den Gebrauch in Krankenhäusern und Arztpraxen, ist das **Ultraschall-Reizstromgerät „TUR“ USR 2** (Abb. 21).



Fotos: ADN-ZB (1); JW-Bild/
Zielinski (12); Werkfoto (12)



EXPOVITA

In der Branche Freizeitgestaltung und Sportartikel dominierte wiederum das DDR-Angebot auf den rund 12 000 Quadratmetern Ausstellungsfläche. Unter dem Warenzeichen GERMINA wurden hochwertige Sportgeräte für den Kinder-, Jugend- und Freizeitsport sowie den Übungs-, Trainings- und Wettkampfbetrieb vorgestellt. Den Freunden des Eislaufs bot sich ein komplettes Sortiment, zu dem auch die Kunstlaufschlittschuhe „Kristall“ zählen. Diese Serie wird in den Modellen „Start“, „Junior“ und „Super“ gefertigt. „Start“ ist für den Anfänger gedacht, während „Junior“ für den fortgeschrittenen Läufer bestimmt ist. Das Modell „Super“ schließlich eignet sich für den

Leistungssport. Besonders Camping- und Wanderfreunden wird das Markenzeichen POUCH schon längst keine unbekannte Größe mehr sein. Unter diesem Sammelbegriff wurde auch die neue Serie von **Touristenrucksäcken „Hochland“** (Abb. 22) aus dem VEB Favorit Taucha vorgestellt. Sie sind mit einem starren Innenrahmen und weich gepolstertem Rückenteil ausgestattet. Diese aus strapazierfähigem PAS-Material bestehenden Versionen des „Alpin“ haben eine Masse von 0,8 kg bzw. 1,1 kg und bieten mit den Klappentaschen und abnehmbaren Seitentaschen vielseitige Variationsmöglichkeiten. Einen fahrbaren „Rucksack“, in dem sich allerhand verstauen läßt, stellt der etwas abgewandelte **„Fahrradenhänger mit Planenaufbau“** (Abb. 23) dar.

Ausgestellt wurde „Kolibri“ vom VEB Metallwaren Heldrungen. Mit Hilfe von Einsteckstäben läßt sich das Dach des Hängers sofort aufbauen bzw. wieder entfernen. Als recht praktisch im Gebrauch wird sich die **Camping-Spülbox** (Abb. 24) des VEB Metall Quedlinburg erweisen. Das leichte Metallgerüst ist zusammenlegbar und läßt sich platzsparend transportieren. Die EXPOVITA-Zeltkollektion umfaßt etwa 50 verschiedene Typen von Haus- und Steilwandzelten für verschiedenste Anforderungen und Geschmacksrichtungen. Aufgrund ihrer günstigen Parameter von Masse und Verpackung sind die kleinen, praktischen Hauszelte besonders gefragt. Als Neuheit vorgestellt wurden die Steilwandzelte „Mukran“, „Lauscha“, „Mönchgut“, „Stergard“, „Montana“ und „Cottbus“.

Magnet: Die Arbeit

Nach der anfänglichen „obligatorischen“ Schweigeminute beherrscht schnell muntere Redefreudigkeit den Raum. Erste Erfahrung für den Außenstehenden: Diskussionen werden hier oft und ehrlich geführt, man ist im Meinungsstreit geübt und findet nützliche Befriedigung darin; bei Auseinandersetzungen läßt niemand zu, daß Dinge verschwiegen oder unter den Teppich gekehrt werden. So sind denn auch in dieser Stunde im September 1982 die sechs jungen Wissenschaftler, Mitglieder eines 22köpfigen Jugendkollektivs, in ihrem die Arbeit, den Beruf und die persönliche Entwicklung sehr befruchtendem Element.

Der Zuhörer spürt Einigkeit in Standpunkt und Haltung, Verschiedenheiten lediglich in Gesten und Temperament: sachlich und ausgewogen die Doktoren Joachim Wieloch und Klaus Fieback, mit der Fähigkeit ausgerüstet, geduldig komplizierte Zusammenhänge zu erklären, der Diplomingenieur Jürgen Lang, vor Begeisterung über ihre Arbeit die Worte nur so aus sich heraus sprudelnd Helga Janitosch; vielleicht noch mit etwas „studentischem Gebahren“ behaftet der erst jüngst von der Technischen Universität gekommene Bernhard Lützke. Schließlich Kersten Meißner, die durch Zurückhaltung und Bescheidenheit auffällt. — Keine Charakteristiken mit Anspruch auf Vollständigkeit und Gültigkeit, aber ein Eindruck an diesem Tag. Wohltuend: In dieser Runde fühlt man sich nicht nur als Kollektivmitglied zu Hause. Kein Wunder, daß in der Vergangenheit noch niemand die von Klaus Fieback geleitete Abteilung verlassen wollte, die bei der Bauakademie der DDR zum Institut für Heizung, Lüftung und Grundlagen der Bautechnik gehört. Das liegt an vielem, doch Magnet Nr. 1 ist die Arbeit selbst. Seit 1979, dem Jahr, in dem sich die jungen

MIT ENERGIE



Bernhard Lützke: „In jeder Phase unserer Arbeit betrachten wir die Ergebnisse unter streng wirtschaftlichen Kriterien, und das garantiert den geplanten Erfolg.“

Wissenschaftler mit Unterstützung der Leitung der Bauakademie zu einem Kollektiv zusammengefounden hatten, beschäftigen sie sich mit einem Problem, dessen immer bessere Bewältigung von großem volkswirtschaftlichen Wert ist. So der Sachverhalt: Zu den Forschungsvorhaben des von Prof. Dr. Werner Teubner geleiteten Instituts gehört die Entwicklung von energieeffektiven Anlagen zur Wärmeversorgung, von regel- und steuerbaren Systemen für die Heizung, Lüftung und Wärmerückgewinnung sowie die Erforschung von Möglichkeiten, Sekundär- und Umweltenergie wirksamer und umfassender zu nutzen. Dieses Problems haben sich die „Fiebacks“ angenommen. Die von ihnen erwartete Leistung hat eine sehr konkrete Größe: Der Energieverbrauch für die Raumheizung aller in der DDR neu zu errichtenden und zu



Kersten Meißner: „Nur durch die Zusammenarbeit mit der Praxis kann sich wissenschaftliche Arbeit schnell in handfeste ökonomische Ergebnisse ummünzen.“



Jürgen Lang, stellvertretender Leiter des Forscherkollektivs: „Wenn es um Leistungsanstieg durch neue Lösungen geht, darf und muß ein vertretbares Risiko eingegangen werden.“

FÜR ENERGIE

modernisierenden Gebäude ist bis 1985 um 40 Prozent zu senken. Ein beträchtlicher Teil dieser notwendigen Energieeinsparung muß durch die Nutzung von Anfall- und Umweltenergie erzielt werden. Das Kollektiv, dessen Durchschnittsalter



Dr. Klaus Fieback, Leiter der Abteilung Anfall- und Umweltenergie: „Vor allem geht es mir um die Erziehung zu schöpferischer Streitbarkeit und Kollektivität im Denken und Handeln.“



30 Jahre beträgt, arbeitet daran mit viel Energie.

Argument: Der Nutzen

Dr. Klaus Fieback, mit seinen 35 Jahren schon ein „alter Hase“, erläutert den Weg zum Ziel: „Wir konzipieren, bauen und erproben komplexe Systeme zur Nutzung von Sekundärenergie und von Umweltenergie für die Raumheizung und die Warmwasserbereitung. Wichtig dabei ist, in kurzer Zeit Beispiellösungen zu schaffen, an denen wir die volkswirtschaftliche Effektivität des von uns Erdachten nachweisen können. Das bricht Neuem schneller Bahn und hilft, theoretische Erkenntnisse rasch in die Praxis umzusetzen.“



Helga Jantosch: Stets bereit, mit ihren Steno- und Schreibmaschinenkenntnissen einzuspringen, um dem Kollektiv Fachtagungen schneller zugänglich zu machen.

Dr. Joachim Wieloch: Engagiert bei jeder für die Forschungsaufgaben notwendigen Arbeit, auch wenn sie nicht in sein Interessengebiet fällt.

Eine derartige Beispielanlage wird gegenwärtig in einem Wohngebiet in Klötze, Bezirk Magdeburg, erprobt. Mit Hilfe von 30 Kleinwärmepumpen wird Wärme aus dem Grundwasser für die Raumheizung genutzt. Nachdem die Idee geboren war und die Anlage auf dem Prüfstand getestet, nachdem das Versuchsmuster seine Bewährungsprobe bestanden hatte, wird jetzt in der Praxis das Langzeit- und Nutzungsverhalten der Wärmepumpen geprüft. Das Kollektiv braucht statistisch erfaßbare Angaben über die Lärmbelästigung, die mögliche technische und technologische Einordnung der Anlagen in andere Baugruppen, die Servicefreundlichkeit und vieles mehr. Das ist Voraussetzung für die Erarbeitung von Projektierungsrichtlinien, auf deren Grundlage dann vor allem in Industrie und Landwirtschaft Anlagen dieser Art ihren Nutzen bringen sollen.

„Ein Beispiel allein reicht oftmals nicht aus, um Anwender von der Brauchbarkeit der Lösung zu überzeugen.“ Jürgen Lang erklärt weiter, daß es immer noch Industriebetriebe gibt, in denen Vorbehalte gegenüber der Einführung von Neuem an der Tagesordnung sind. „Wir treffen auf Befürchtungen, die moderne Technik könne ‚die Regelmäßigkeit der Planerfüllung‘ stören. Dabei ist es doch im Grunde umgekehrt: Die Wissenschaft und Technik schaffen Garantien dafür, daß unser Leistungsanstieg künftig noch stabiler und kontinuierlicher erfolgt. Da darf und muß auch ein vertretbares Risiko eingegangen werden.“ Die jungen Forscher tragen dazu bei, zeitgemäßen Argumenten „Oberwasser“ zu geben. Sie streben deshalb danach, ihre wissenschaftlichen Ergebnisse unter den vielfältigsten volkswirtschaftlichen Bedingungen zu testen. Das vervielfacht ihre Überzeugungskraft. Wärmepumpensysteme, wie sie von der

Bauakademie entwickelt worden sind, tun seit einiger Zeit beispielsweise auch im VEB Schweinefleischproduktion Neumark, Kreis Wismar, ihren Dienst. In erster Linie geht es um die Erprobung einer universell anwendbaren Baugruppe zur Nutzung der Sekundär- und Umweltenergie aus Abluft und Umgebungsluft über Wärmepumpensysteme. Der Einsatz von bereits für andere Zwecke produzierten Kleinkühltürmen führt hier zu den gewünschten technischen und ökonomischen Resultaten. Sowohl Stallabluft als auch ganz „gewöhnliche“ Luft aus der Umwelt ersetzen einen großen Teil bislang verwendeter Energieträger für die Warmwasser- und Futtermittelbereitung. Täglich werden auf diese Art immerhin 30 000 Liter Wasser erhitzt. So sorgt man mit relativ geringem Aufwand dafür, daß wertvolle Energie nicht verloren geht. Weil diese wissenschaftliche Lösung sehr zukunftsträchtig ist, werden auch andere Einsatzgebiete erforscht. Das Jugendkollektiv denkt dabei unter anderem an die Baumaterialien- und Vorfertigungsindustrie des Bauwesens, wo wie in Ziegeleien große Mengen an Abluft noch ungenutzt in die Atmosphäre entweichen.

Kriterium: Die Praxis

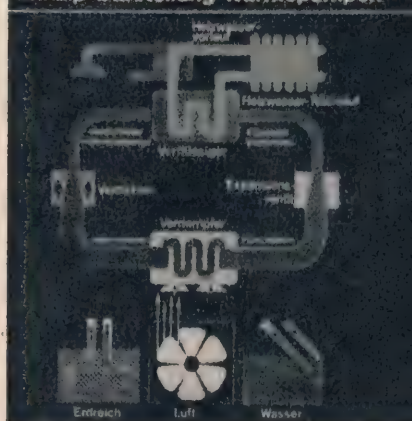
Im Gespräch mit dem Kollektiv um Klaus Fieback wird man immer wieder mit Überlegungen konfrontiert, die durch große Praxisbezogenheit auffallen. Der Arbeitsstil ist davon geprägt, stets und stetig in kurzen Zeiträumen die Einheit von Theorie und Wirklichkeit herzustellen. Bernhard Lütze nennt das so: „Ob bei der Grundlagenforschung, den Prüfstanduntersuchungen, dem Musterbau oder schließlich bei der Schaffung von Beispielanlagen – in allen Phasen unserer Arbeit betrachten wir deren Ergebnisse unter strengen ökonomischen Gesichtspunkten. Nur diese Me-

thode garantiert den geplanten Erfolg, den die Gesellschaft zu Recht von uns erwartet und den jeder von uns persönlich will. Damit es bei diesem Herangehen kein Wenn und Aber gibt, haben wir in unserem Pflichtenheft exakte volkswirtschaftliche Ziele festgelegt. Entsprechend den gesellschaftlichen Erfordernissen werden sie ständig überprüft und fixiert.“

Praxisbezogene Forschung kommt natürlich nicht von ungefähr. Wichtigste Bedingungen: aus den Erfordernissen der Volkswirtschaft abgeleitete wissenschaftliche Aufgaben und darauf aufbauend eine enge Gemeinschaftsarbeit zwischen Bauakademie sowie Bau- und Industriebetrieben. Das Kollektiv weiß das. Es hat gute Partner. Die VEB Rohrtechnik Delitzsch, Kältetechnik Potsdam, Rekoprosjekt Klötze sowie der Betrieb Weimar des Kombimates Technische Gebäudeausrüstung gehören dazu. Jürgen Lang unterstreicht, daß ihm die Zusammenarbeit mit der Praxis vom ersten Tag an, wo Neues in der Forschung begonnen wird,

Eine niedrigsiedende Flüssigkeit (Kältemittel) verdampft und entzieht dadurch ihrer Umgebung Wärmeenergie auf niedrigem Temperaturniveau. In einem Kompressor wird der Dampf wieder verdichtet und kondensiert im Verflüssiger, wobei Wärme auf höherem Temperaturniveau frei wird usw. Die abgegebene nutzbare Wärmeenergie ist größer als die für den Verdichter aufgewendete Energie: Ein Wärmegewinn ist erzielt; auf Kosten der für eine direkte Nutzung zu geringen Umgebungstemperatur des Verdampfers. So kann man selbst im Winter dem Wasser, der Luft, dem Erdreich Heizenergie entnehmen.

Prinzip-Darstellung Wärmepumpen



Prüfstände und Experimentieranlagen der unterschiedlichsten Art befinden sich in der Versuchshalle des Instituts (oben). Das Leistungsverhalten der verschiedenen, auf einem Gebäudedach installierten Sonnenkollektoren wird über einen längeren Zeitraum getestet. Fotos: JW-Bild/Zielinski.

viel Freude macht. „Es ist für uns selbstverständlich, daß Kollegen aus Betrieben wie dem Kombinat TGA bereits beim Musterbau dabei sind und mit Ratschlägen und Erfahrungen helfend eingreifen. Nur so kann sich doch wissenschaftliche Arbeit schnell in handfeste ökonomische Ergebnisse ummünzen.“

Einige Fakten als Beleg für gute Arbeit: in den vergangenen drei Jahren hat das Kollektiv, zum Teil gemeinsam mit Produktionsbetrieben, 15 Patente eingereicht. Im Rahmen des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe trägt das Kollektiv stimulierend zur Beschleunigung der Forschungsarbeit bei der Nutzung von Umwelt- und Anfallenergie bei. In der kurzen Zeit von zwei Monaten ist es der Abteilung gemeinsam mit dem Institut für Technische Gebäudeausrüstungen gelungen, eine Projektierungsrichtlinie für den Einsatz von Kleinwärmepumpen zu erarbeiten. So zählt sich das enge Bündnis mit dem Anwender aus. Verdiente Anerkennung für die Wissenschaftler: Auszeichnung mit dem Ehrentitel „Hervorragendes Jugendkollektiv“ als erste in der Bauakademie.

Der Weg: Kollektivität

Die „Fiebacks“: ein Kollektiv ohne Probleme? Gerade in der Zusammenarbeit mit Betrieben sind noch viele Reserven er-

schließbar. Dr. Wieloch hat gegenwärtig seine Sorgen damit. Eigentlich in doppelter Hinsicht. Ihm wurde kurzfristig die Aufgabe übertragen, in Betrieben des Bauwesens Möglichkeiten zur Nutzung von Sekundärenergie zu erforschen. Mit der ihm eigenen Ehrlichkeit spricht er offen aus, daß dies ihm im Augenblick keinen rechten Spaß machen will, weil es nicht seinen Neigungen entspricht. Doch er engagiert sich für diese Arbeit, wie für jede andere. Weil sie notwendig ist. Der Wissenschaftler muß Quellen erfassen und bewerten, wo – konkret – Sekundärenergie anfällt und genutzt werden kann. Dann sind Forschungsschwerpunkte abzuleiten, die schließlich zur Entwicklung von Beispiellösungen und zur Produktion von Geräten führen. Beispiellösungen mit großem Anwendungsumfang. So die Aufgabe. Dr. Wieloch kann seiner Arbeit natürlich nur die erforderliche Grundlage geben, wenn die von dem jungen Wissenschaftlerkollektiv durchzuführenden Befragungen von den Betrieben schnell und gewissenhaft mit handfesten, für die Forschungsarbeit nützlichen und auswertbaren Fakten unterstützt werden. Das aber geschieht nicht im benötigten Umfang.

Sorgen bereitet dem Forscherkollektiv auch die Tatsache, daß

noch zu viel Arbeitszeit für die Bewältigung von technisch-organisatorischen Aufgaben in Anspruch genommen wird. So bleibt zu wenig Raum, sich mit fachlichen Problemen und strategischen Fragen zu befassen. Deshalb ist daran zu arbeiten, solche Struktur- und Organisationsformen zu schaffen, die der Grundlagen- und Vorlaufforschung mehr Spielraum bieten. Die FDJler wollen noch mehr Wissenschaftler sein.

Für den jungen Abteilungsleiter, der selbst noch seine Entwicklung vor sich hat, ist es nicht immer einfach, 22 Leute mit den verschiedensten Interessen und Neigungen unter einen Hut zu bringen. Da sind recht nützliche Methoden entwickelt worden. Kommt ein Hochschulabsolvent ins Kollektiv, wird ihm sofort eine konkrete Aufgabe übertragen. So erkennt der Leiter schnell Stärken und Schwächen, und er kann den jungen Wissenschaftler entsprechend einsetzen und fördern. Das hilft bei der Verwirklichung eines weiteren Leitungsgrundsatzes, den sich Dr. Klaus Fieback zu eigen gemacht hat: „In jedem Kollektiv gibt es Ansatzpunkte, die zu Störungen führen können. Deshalb ist es wichtig, das Gemeinsame zu suchen und zu pflegen. Herausbildung von Kollektivität im Denken und Handeln ist eine der wichtigsten Erziehungsaufgaben in dieser Abteilung.“ Seinen praktischen Ausdruck findet dies darin, daß bei Beachtung einer notwendigen langfristigen Spezialisierung den Kollegen die Fähigkeit anerzogen wird, Forschungsaufgaben verschiedener Gebiete sowohl von der theoretischen und experimentellen als auch von der organisatorischen Seite zu bearbeiten. „Flexibilität und universelle Einsetzbarkeit sind Eigenschaften, die den Mitarbeiter der Abteilung auszeichnen müssen. Und bei all dem muß genügend Raum für die persönliche Profilierung sein.“

Dieter Knabe



Sekundärrohstoffe (1)

DOKUMENTATION



Die Sekundärrohstoffwirtschaft hat im letzten Jahrzehnt in allen fortgeschrittenen Industrieländern zunehmend an Bedeutung gewonnen. Deshalb ist sie für Tausende von Wissenschaftlern zum Forschungsgegenstand geworden, um ein Maximum an Nutzen aus der Zurückgewinnung oder Weiterverarbeitung der Sekundärrohstoffe zu erzielen. Eine Vernachlässigung der Sekundärrohstoffwirtschaft hat heute bedeutende negative Auswirkungen auf jede entwickelte Volkswirtschaft. Worauf ist diese Entwicklung zurückzuführen?

Vor allem auf den steigenden Rohstoffbedarf. Untersuchungen von Wissenschaftlern der UNO-Fachkommissionen weisen nach, daß von 1950 bis heute mehr Rohstoffe auf der Welt verbraucht wurden als in der gesamten Menschheitsgeschichte vorher zusammengekommen. Die natürlichen Vorräte an verfügbaren mineralischen Rohstoffen nehmen ständig ab. Im Gegensatz zu den biologischen Rohstoffen sind sie nicht reproduzierbar. So kommt es, daß immer mehr Rohstoffe knapp werden und manche nur noch schwer erhältlich sind. Welche Faktoren beeinflussen die Erhöhung der Kosten?

● Um den steigenden Rohstoffbedarf zu decken, müssen neue Lagerstätten erkundet und erschlossen werden. Da logischerweise zuerst die geologisch günstig gelagerten Rohstoffe abgebaut wurden, also die am

kostengünstigsten zu gewinnen waren, verbleiben solche Lagerstätten, die größere Aufwendungen für Erkundung und Aufschluß, Förderung und Transport notwendig machen.

● In zunehmendem Maße werden Lagerstätten erschlossen, deren Erze geringere Metallgehalte bzw. deren Rohstoffe (z. B. Kohle, Erdöl) eine geringere Energieausbeute bzw. eine weniger qualitativ hochwertige chemische Zusammensetzung aufweisen. Dadurch steigen die Aufbereitungs- und Verarbeitungskosten.

● Durch die imperialistischen

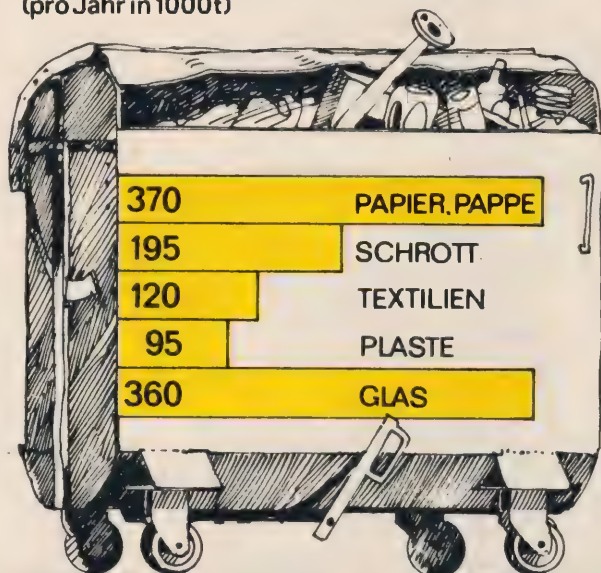
Monopole werden bestimmte Rohstoffe künstlich verknappt, um höhere Preise auf dem Weltmarkt zu erzielen.

Trotz Neuaufschluß und beträchtlich gestiegenen Rohstoffpreisen kann der Bedarf an manchen Rohstoffen allein durch die Neuproduktion nicht mehr gedeckt werden.

Die Erhöhung der Produktionskosten und Preise für die Primärrohstoffe sowie die Entwicklung effektiver kostengünstiger Technologien zur Aufbereitung von Sekundärrohstoffen führen in zunehmendem Maße zu bedeutenden ökonomischen

HAUS-und SIEDLUNGSMÜLL enthält volkswirtschaftlich wichtige Rohstoffe (pro Jahr in 1000t)

1



JU+TE-Grafik/R. Jäger

Vorteilen bei der Nutzung der Sekundärrohstoffe. Die Entwicklung der Sekundärrohstoffwirtschaft ist folglich zu einer unabdingbaren materiellen und ökonomischen Notwendigkeit in der Volkswirtschaft geworden.

Die Sekundärrohstoffe in der DDR

Die Volkswirtschaft der DDR verbraucht jährlich Rohstoffe im Wert von etwa 260 Md. M. Annähernd 10 Prozent dieses Bedarfs werden durch Sekundärrohstoffe gedeckt. Diese Summe von 26 Md. M entspricht jener, die für das Wohnungsbauprogramm 1981 bis 1985 aufgewendet wird. Dieser Vergleich macht die Größenordnung und das ökonomische Gewicht der effektiven Nutzung der Sekundärrohstoffe in unserer Volkswirtschaft deutlich. Von den gesamten Sekundärrohstoffen, die in der DDR-Wirtschaft anfallen, werden bisher nur 30 Prozent wiederverwendet. Insgesamt nutzen wir gegenwärtig etwa 100 Sekundärrohstoffe und industrielle Abprodukte volkswirtschaftlich; es fallen aber über 450 in der Volkswirtschaft der DDR an. Das sind Verbrennungsrückstände, Stäube und Schmelzrückstände, silikatische und mineralische Abprodukte, Schrott, Glas- und Keramikabfälle, Plast- und Elastabfälle, Harzrückstände, Textil- und Lederabfälle, Schlämme und salzhaltige sowie flüssige Abprodukte. Wissenschaftler haben errechnet, daß in der DDR jährlich noch 40 bis 50 Mill. t Abprodukte ungenutzt bleiben. Sie stellen eine beachtliche Rohstoffreserve dar. Ideal wäre es, sie unverzüglich vollständig zu verwenden. Das aber ist aus zwei Gründen nicht möglich: Für einen Teil dieser Abprodukte fehlen die wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse zu ihrer Aufbereitung und Verwertung noch völlig. Für einen anderen sind diese Erkenntnisse zwar vorhanden, doch die hohen Kosten für Aufbereitung und Verwertung schließen

Aus dem Gesetz über den Fünfjahrplan 1981 bis 1985: „Als eine grundlegende Aufgabe zur materiellen Sicherung der Leistungsentwicklung der Volkswirtschaft ist die Erfassung und Verwertung der vorhandenen Sekundärrohstoffe und industriellen Abprodukte zu erhöhen. Das betrifft insbesondere Schwarz- und Nichtisenmetallschrott, Altpapier, Holzreste, Filmmaterial und Fixierbäder, Knochen, Fettschlamm, Korundbruch und Silfitablauge, Altöl, Alttextilien, Thermoplastabfälle, Schrottreifen, Elektronikschrott, Rücklaufbehälterglas und Feuerfestmaterial.“

ihre wirtschaftliche Nutzung noch aus. Gezielte und verstärkte Forschung ist notwendig, um neue Abprodukte der wirtschaftlichen Wiederverwendung zuzuführen. Die entsprechenden Festlegungen dafür enthält der Fünfjahrplan 1981 bis 1985. Er sieht vor, in diesem Zeitraum die Erfassung und Verwertung von Sekundärrohstoffen auf 128 bis 130 Prozent zu erhöhen. Im Jahre 1985 sollen mindestens 12 Prozent des gesamten volkswirtschaftlichen Rohstoffbedarfes durch wiederaufbereitete Abprodukte gedeckt werden. Am bekanntesten und umfangreichsten ist heute die Nutzung von Sekundärrohstoffen in der Metallurgie (Schrott), in der Papierindustrie (Altpapier), in der abfüllenden Industrie (Flaschen und Gläser), in der Textilindustrie (Alttextilien) sowie in der Schmierstoffmittelindustrie (Altöl). Neben diesen traditionellen Sekundärrohstoffen haben inzwischen auch Verbrennungsrückstände, Thermoplastabfälle, Holzreste, Sulfita blaue, Sekundärsilber, Aschen und Schlacken volkswirtschaftliche Bedeutung erlangt.

Betrachten wir an einigen Beispielen, welchen ökonomischen Gewinn die Verwendung von Sekundärrohstoffen bringt:

Schrott

Schon seit vielen Jahren wird ein beträchtlicher Anteil des Rohstoffbedarfes der Metallurgie in der DDR durch Schrott gedeckt, so 1981 bei Stahl 70 bis 75 Prozent, bei Kupfer 37, bei Blei 45 und bei Zink 20 Prozent. Nutzeffektsberechnungen haben ergeben, daß die Produktionskosten für die Gewinnung von Metallen aus Schrott anstelle aus Erzen nur etwa ein Drittel betragen. So ersetzen 1000 t Stahlschrott fast 2000 t Importerz und 500 t Importkoks. Des weiteren entfällt ein beträchtlicher Teil der Transportkosten, da der Schrott nur innerhalb der DDR transportiert wird, das Erz und der Koks oft über Tausende Kilometer. Um 1 t Kupfer im Mansfeld-Kombinat zu produzieren, müssen in den Schächten des Sangerhäuser Reviers des Kombinats 50 t Erz gefördert werden. Aus Kupferschrott werden in der DDR jährlich über 50 000 t Kupfer zurückgewonnen. Um diese Menge aus kupferhaltigem Gestein zu gewinnen, müßten also aus den Sangerhäuser Gruben 2,5 Mill. t Erz zusätzlich gefördert werden. Heute werden im Weltmaßstab etwa 50 Prozent des Stahls aus Schrott gewonnen. Auch bei den anderen Metallen steigt der Anteil des Schrotts gegenüber den Erzen weiter an. Da Schrott ein Rohstoff in aufbereiteter Form ist, ergibt sich ein bedeutender Nutzensvorteil, so im bedeutend geringeren Energieaufwand (vgl. Grafik S. 852).

Altpapier

Die Papierindustrie der DDR deckt ihren Rohstoffbedarf zu 47 Prozent mit Altpapier. Damit folgt sie einem internationalen Trend. Diese Entwicklung ist hauptsächlich auf die Verteuerung und Verknappung des Faserholzes, die geringeren Materialkosten (sie liegen beim

Altpapiereinsatz nur bei 30 bis 40 Prozent gegenüber dem Einsatz von Primärfaserstoffen) und den wissenschaftlich-technischen Fortschritt, der die wirtschaftliche Herstellung vieler Papierqualitäten aus Altpapier heute ermöglicht, zurückzuführen. Ein Beispiel für die Nutzung des Altpapiers ist die Produktionsaufnahme des AROS-Papiers für Fahrkarten, Kassensblocks, Formulare, das vollständig aus Altpapier besteht. Gerade bei der Papierherstellung hat die Nutzung des Sekundärrohstoffes Altpapier eine ganz entscheidende Bedeutung zur Erhaltung unserer Umwelt. Jeder nicht notwendig einzuschlagende Baum verbessert die ökologischen Bedingungen, sichert den Erholungswert unserer Wälder. Das bereits gegenwärtig genutzte Altpapier entspricht einem jährlichen Waldeinschlag von 130 km².

Flaschen und Gläser

Die abfüllende Industrie der DDR verwendet jährlich 650 Mill. Altflaschen und -gläser. Damit deckt sie 70 Prozent ihres Bedarfs. Der zentral organisierte Flaschenrücklauf führt zu beträchtlichen volkswirtschaftlichen Einsparungen. Zur Herstellung von 650 Mill. Neufaschen und -gläsern würden zusätzlich benötigt:
 Kohle 520 000 t
 Elektroenergie 117 000 000 kWh
 Gas 494 000 000 m³
 Soda 65 000 t
 Glassand 195 000 t.
 Das ist nur der Aufwand an Energie- und Rohstoffen. Ohne die Wiederverwendung des Altglases müßte die Glasindustrie die Flaschen- und Gläserproduktion verdreifachen. Das wäre mit beträchtlichen Investitionen in der Glasindustrie, aber auch in den vorgelagerten Stufen verbunden. Weiterhin bräuchten

diese Industriezweige zusätzliche Arbeitskräfte.

Schlacke

Die Bau- und Baumaterialienindustrie decken ihren Rohstoffbedarf bereits zu 8 bis 10 Prozent aus Sekundärrohstoffen. In der Metallurgie anfallende Schlacken eignen sich als Zuschlagstoffe für Zement. Sie ermöglichen damit, die notwendige Senkung des spezifischen Zementeinsatzes weiter voranzubringen.

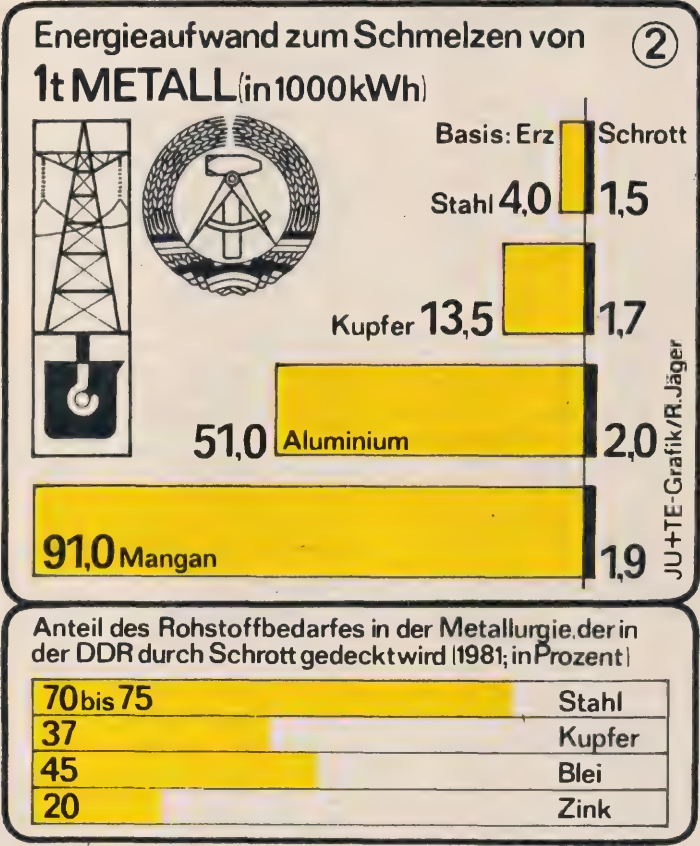
Altöl

Die Gewinnung von Schmierstoffen aus Altöl hat sich in den letzten Jahren beträchtlich erhöht. Da aus 1000 t Motorenaltöl 750 t Schmieröl und aus 1000 t Industrialtöl 550 t Schmierstoffe produziert werden können, ist auch dieses sehr wirtschaftlich.

Sekundärsilber

Der Bedarf der elektrotechnischen und elektronischen sowie der chemischen Industrie an Silber steigt. Die kapitalistischen Industrieländer verbrauchten nach Angaben der Londoner Börse 1981 etwa 600 Mill. Unzen Feinsilber (1 Unze ≈ 27,8 g). Fast die Hälfte davon wurde durch Sekundärsilber gedeckt. Auch in der DDR bemüht sich die Industrie verstärkt um die Silberrückgewinnung. So gewann der VEB Filmverwertung Fürstentum aus den von Industrie, Handwerk und Bevölkerung zurückgekauften Fixierbädern 1 t Feinsilber. Silber läßt sich auch aus nicht mehr benötigten Filmen und Röntgenaufnahmen zurückgewinnen; mit deren verstärkter Erfassung wurde begonnen.

Silber und auch Gold sind in vielen elektrotechnisch-elektronischen Geräten verarbeitet. Für die Zerlegung des Elektronikschrotts wurden im Kombinat Metallaufbereitung moderne Technologien eingeführt, um auf diese Weise die edlen Metalle vollständig und rationell zurückzugewinnen.





25 JAHRE
WELTRAUMFAHRT

Seit dem 3. November 1957:

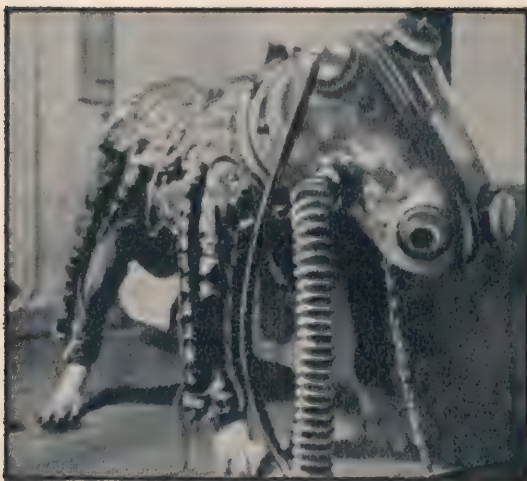
Lebewesen im Weltraum

Wohl niemand kann heute mehr genau sagen, wieviel irdische Lebewesen schon im Weltraum weilten; denn zu groß ist die Anzahl der biologischen Experimente, die im ersten Vierteljahrhundert der Raumfahrt stattfanden. Sicher läßt sich noch genau ermitteln, wieviel Hunde und Affen, Kaninchen und Meerschweinchen, Ratten und Mäuse, Schildkröten und Frösche ihre Nase ins All steckten. Schwieriger wird es schon bei den diversen Fliegen und Wespen, Käfern und Würmern; unmöglich bei den Bakterien und Viren. Ein Name ist in der Erinnerung aller geblieben, der der Eskimohündin Laika (Beller), die am 3. November 1957 als erster Erdenbewohner in den Kosmos vordrang, um dem Menschen den Weg zu bahnen.

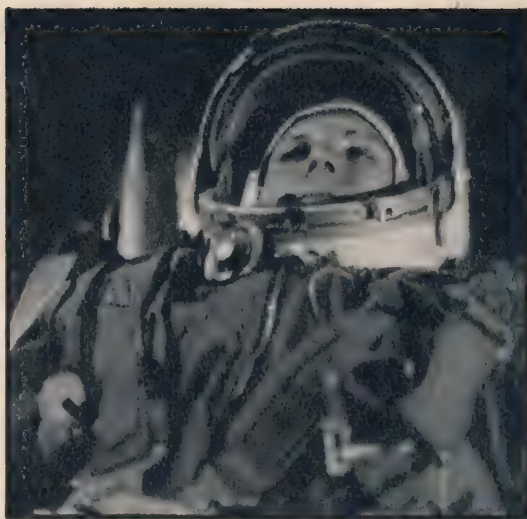
„Für den Übergang zum bemannten Raumflug muß man die Auswirkungen der Raumflugverhältnisse auf lebende Organismen untersuchen. Zuerst werden Tiere für derartige Untersuchungen verwendet werden.“ Das schrieb die „Prawda“ am 9. Oktober 1957, fünf Tage nach dem Start des ersten Sputniks, und 25 Tage bevor mit Sputnik 2 Laika aufstieg.

Offenbarung für die Raumfahrt

Laika hielt sich in einer Druckkabine auf, die über eine Klimaanlage verfügte und deren Wände mit weichem Material gepolstert waren. Ein automatisch arbeitender Trog versorgte die Hündin* mit Nahrungsmitteln. Medizinische Geräte zeichneten den Pulsschlag, die Atmung, den Blutdruck und das Elektrokardiogramm auf. Sensoren registrierten Temperatur, Druck und Luftfeuchtigkeit und ähnliche Daten in der Kabine. Die Frequenz der Herzschläge stieg unmittelbar nach dem Start infolge Vibration und Lärm auf



Maßgerechter Raumanzug für einen Hund aus den sechziger Jahren



Als erster Mensch flog der Kommunist und Sowjetbürger Juri Gagarin am 12. April 1961 in den Weltraum.

etwa das Dreifache; sank dann aber wieder ab, obwohl die Beschleunigung weiter anstieg. Die Atmung wurde mit zunehmender Beschleunigung oberflächlicher und schneller und erreichte auf dem Höhepunkt den drei- bis vierfachen Wert. In der Schwerelosigkeit näherten sich die Werte dann wieder den normalen. Laika fraß, bellte und bewegte sich in der Kabine. Das Elektrokardiogramm zeigte keinerlei krankhafte Symptome, die physiologischen Funktionen der Hündin wiesen keine wesentlichen und dauernden Veränderungen auf. Über die wissenschaftliche Bedeutung dieses Experimentes schrieb der amerikanische Wissenschaftspublizist William Roy Shelton: „Durch Sputnik 2 erhielten die Russen bereits detaillierte biomedizinische Angaben. Wir waren erst im Mai 1959 in der Lage, zwei Totenkopffähen – Able und Baker – in den Weltraum zu schießen. (Das waren ballistische Flüge, der erste Orbitalflug mit dem Schimpansen Enos erfolgte erst 1961 mit einer Mercury-Kapsel.) Sie aber konnten als erste der Welt mitteilen, daß Lebewesen auf die veränderten Umweltbedingungen eingestellt, die Verbindung von Beschleunigungskräften, Schwerelosigkeit und kosmische Strahlen, die weder durch unsere Atmosphäre gefiltert noch absorbiert waren, überstehen konnten. Die Tatsache, daß das Leben sich wenigstens kurze Zeit in der Weltraumumgebung behaupten konnte, war eine Offenbarung.“

Warum gerade ein Hund?

Die 6,5 kg schwere Polarhündin Laika lebte sieben Tage lang unter den Bedingungen eines Orbital-



1963 startete mit Valentina Tereschkowa zum erstenmal eine Frau in den Weltraum.



Sigmund Jähn flog 1978 als erster Deutscher in den Kosmos.

Fotos: ADN-ZB (3), Archiv (2)

fluges, bevor sie schmerzlos starb. Das komplizierte Problem der Rückführung eines Raumflugkörpers zur Erde war zu diesem frühen Zeitpunkt der Kosmonautik noch nicht gelöst. Während amerikanische Raumfahrtmediziner für ihre Versuche vorzugsweise Primaten wie Schimpansen sowie Rhesusaffen und Pinselohrräffchen wählten, die dem Menschen zwar sehr ähnlich, aber andererseits außerordentlich sensibel sind, waren es in der Sowjetunion von Anfang an Hunde. So stiegen schon 1951 Zyganka (Zigeunerin) und Desik (soviel wie Waldi) mit Höhen-Forschungsraketen bis über 100 km auf und kehrten mit ihrer Kabine am Fallschirm zur Erde zurück. Diese Tatsache hängt mit den Traditionen zusammen, die der berühmte russische Physiologe Iwan Pawlow begründete. Er errichtete sogar ein steinernes Denkmal für die Hunde, die ihm seine wichtige Lehre von den bedingten und den nichtbedingten Reflexen entwickeln halfen. Der sowjetische Raumfahrtmediziner Prof. Dr. N. M. Parin erklärte in diesem Zusammenhang: „Der russische Hund ist seit langem ein guter Freund der Wissenschaft. Wir haben viele Angaben über ihn gesammelt. Sein Blutkreislauf und seine Atmung sind der des Menschen nahe verwandt. Und er ist sehr geduldig und widerstandsfähig bei langen Experimenten.“

Bemerkenswert ist noch, daß es sich bei allen Versuchshunden um Bastarde weiblichen Geschlechts mit hellen Farbtönen handelte. Das hat drei Gründe: Mischlinge sind wesentlich robuster und widerstandsfähiger als Rassetiere, Hündinnen kommen mit einfacheren sanitärhygienischen Anlagen aus als Rüden, und lichte Farbflächen

ergeben bessere Kontraste auf den Aufnahmen. Am 20. August 1960 gelang es der Sowjetunion mit ihrem zweiten Testraumschiff vom Typ Korabl zum ersten Mal, einen kleinen Zoo nach 24stündiger Erdumrundung wohlbehalten zur Erde zurückzuführen. Neben den Hündinnen Bjelka (Eichhörnchen) und Strjelka (Pfeilchen) befanden sich auch zwei Ratten, 40 Mäuse, 15 Flaschen mit Taufliiegen sowie viele andere Kleinstlebewesen und Pflanzen an Bord. Strjelka warf fünf Monate nach ihrem Raumflug sechs Welpen, die inzwischen wiederum eine zahlreiche Nachkommenschaft haben. Sie entwickeln sich unter ständiger Kontrolle von Veterinärmedizinern völlig normal.

Der erste Mensch im All

Es folgten weitere erfolgreiche Tierversuche mit Korabl 4 und Korabl 5 im März 1961, bevor am 12. April des gleichen Jahres Juri Gagarin mit Wostok 1 als erster Mensch in den Weltraum flog. Ein langgehegter Traum der Menschheit ging damit in Erfüllung. 108 Minuten umkreiste der sowjetische Kosmonaut unseren „Blauen Planeten“.

Obwohl mit dem Beginn der bemannten Raumfahrt die medizinischen und biologischen Experimente unter Beteiligung des Menschen im Mittelpunkt standen, wurden die Tierversuche systematisch weitergeführt. Da es sich hierbei vor allem um genetische Forschungen handelte, traten jedoch andere Arten, wie beispielsweise die Taufliiege *Drosophila* in den Vordergrund. Infolge ihrer außerordentlich schnellen Vermehrung erlaubt sie Untersuchungen ganzer Generationen

hinsichtlich der Auswirkungen der verschiedensten Arten kosmischer Strahlungen. Zwei Hunde waren es wiederum, die 1966 an Bord des Satelliten Kosmos 110 drei Wochen lang einen neuentwickelten Strahlenschutz erprobten. Ihre Bahn führte mit einem erdfernstem Punkt von 904 km durch die unteren Ausläufer der irdischen Strahlungsgürtel, deren erste Anzeichen bereits von Sputnik 2 entdeckt und von dem sowjetischen Physiker Prof. Dr. Sergej Nikolajewitsch Wernow gedeutet worden waren. Nach 330 Umläufen landete das Raumschiff wieder auf der Erde.

Schildkröten um den Mond

An Bord der sowjetischen Sonde 5 flogen im September 1968 Schildkröten als erste Lebewesen um den Mond, näherten sich unserem Trabanten bis auf 1950 km und kehrten wohlbehalten zur Erde zurück, wo sie auf dem Meer niedergingen. Diese Tierart war für die siebenstägige Expedition ausgewählt worden, weil sie einen relativ hochorganisierten Kreislauf besitzt.

Im letzten Jahrzehnt starteten fünf sowjetische Biosputniks aus der Klasse der Wostok-Raumschiffe: Kosmos 605, Kosmos 609, Kosmos 782, Kosmos 936 und Kosmos 1129. Sie kreisten auf Bahnen zwischen 207 km und 424 km Höhe und mit einem Neigungswinkel zwischen 62,8 Grad und 70 Grad zum Äquator zwei bis drei Wochen um die Erde und landeten dann auf dem Territorium der UdSSR. An Bord befanden sich Ratten, Mäuse und Taufliegen, an denen die Auswirkungen der Schwerelosigkeit und der Strahlungseinwirkung sowie der künstlichen Schwerkraft studiert wurden. Zu diesem Zweck gab es in einigen Satelliten Zentrifugen, die es erlaubten, verschiedene Grade des Gravitationsersatzes zu erzeugen. Durch solche Versuche wird wissenschaftlicher Vorlauf für die nächste Etappe der bemannten Raumfahrt geschaffen, in der für längere Missionen künstliche Schwerkraft erforderlich werden kann.

Einjährige Raumflüge möglich

Der Direktor des Instituts für medizinisch-biologische Probleme des Ministeriums für Gesundheitswesen der UdSSR, Prof. Dr. Oleg Gasenko, hielt anlässlich der zweiten Weltraumkonferenz der Vereinten Nationen UNISPACE '82 in Wien einen vielbeachteten Vortrag. Seit Laika betreute er alle biologischen Weltraumexperimente. Zu dem Thema „Der Mensch im All – biologische Aspekte der Kosmosforschung“ erklärte der Wissenschaftler: „Wir haben zwar außerordentlich eindrucksvolle und beachtliche Leistungen in der bemannten Raumfahrt vollbracht; dennoch sollten sie uns nicht darüber hinweg täuschen, daß wir noch am

Anfang unseres Weges in den Weltraum stehen.“ Die Erfahrungen der Weltraumflüge von 60 männlichen und zwei weiblichen Kosmonauten aus zehn sozialistischen Staaten, insbesondere die Langzeitflüge bis zu 185 Tagen erlauben den Schluß, daß der Mensch sich bis zu einem Jahr im Zustand der Schwerelosigkeit aufhalten kann, ohne gesundheitlichen Schaden zu nehmen. Darüber hinaus könnte der Kalziumverlust in den Knochen eine begrenzende Rolle spielen. Solange die Orbitalflüge unterhalb der irdischen Strahlungsgürtel erfolgen, die etwa in 700 km Höhe beginnen, treten auch keine bedenklichen Zustände auf. Anders jedoch wäre es bei interplanetaren Missionen, wie beispielsweise zweijährigen Expeditionen zum Mars. Der für länger dauernde und weiterführende notwendige Schwerkraftersatz und Strahlenschutz wird sicherlich auf bewährte Art durch Tierversuche erprobt.

In Zukunft mehr Frauen an Bord

Die stellvertretende Vorsitzende des Astronomischen Rates der Akademie der Wissenschaften der UdSSR Prof. Dr. Alla Masewitsch sagte in Wien zu dem jüngsten bemannten Weltraumunternehmen ihres Landes: „Die wissenschaftlichen Ergebnisse des ersten Raumfluges einer gemischten Mannschaft an Bord eines Raumschiffes und in einer Orbitalstation sind von großer Bedeutung für die Zukunft der gesamten Raumfahrt. Denn unser erklärtes Hauptziel sind ständig bemannte Außenstationen der Erde, in denen Frauen gleichberechtigt an der Seite der Männer in den verschiedenen wissenschaftlichen Berufen arbeiten können.“

Schon nach den ersten Auswertungen des Unternehmens sind drei Erkenntnisse wissenschaftlich gesichert: Die Anwesenheit einer Frau im Kollektiv der Kosmonauten macht das Betriebsklima an Bord besser, ruhiger und wohlwollender. Bestimmte Arbeiten, wie die medizinischen Untersuchungen, hat Swetlana Sawickaja sorgfältiger und effektiver als ihre männlichen Kollegen ausgeführt. Offensichtlich ist die Frau hinsichtlich ihrer physischen Leistungsfähigkeit außerordentlich anpassungsfähig. Hat die Kosmonautin Nr. 2 doch die achttägige Mission, die zweieinhalb Mal so lang wie der „Jungferflug“ von Walentina Tereschkowa im Jahre 1963 war, voll arbeitsfähig bewältigt. Die Schlußfolgerungen daraus sind von sowjetischer Seite bereits gezogen worden: In Zukunft wird die Frau ihren festen Platz an Bord langlebiger Orbitalstationen haben.

Horst Hoffmann



Automatische Halbschranken

Kreuzungsstellen zwischen dem Schienen- und dem Straßenverkehr gibt es in unserem Lande sehr viele.

Zur Sicherung dieser möglichen Gefahrenstellen gibt es mehrere Möglichkeiten.

Die beste Lösung bieten, was sowohl die Verkehrssicherheit als auch die Flüssigkeit des Verkehrs betrifft, niveaufreie Kreuzungen. Man erreicht sie, indem entweder der Schienen- oder der Straßenverkehr in die zweite Verkehrsebene verlegt wird.

Allerdings erfordern diese Lösungen bedeutende Investitionen und umfangreiche Baumaßnahmen, ihnen sind gegenwärtig volkswirtschaftliche Grenzen gesetzt.

Ein Hauptgrund für die oftmals relativ langen Wartezeiten liegt in der Handbedienung der Sicherungsanlagen. Vor Ausfahrt eines Zuges vom benachbarten Bahnhof muß die Schranke durch den Wärter geschlossen werden. Erst, wenn dieser das fernmündlich dem Fahrdienstleiter gemeldet hat, darf das Ausfahrtssignal in die Fahrtstellung gebracht werden. Dadurch wird einerseits gewährleistet, daß der Zug nicht in einen ungesicherten Wegübergang fährt, andererseits entsteht durch diese Betriebstechnologie eine lange Schrankenschließzeit mit all den damit verbundenen Folgeerscheinungen für den Straßenverkehr.

Vor einigen Jahren nun wurde eine neue Sicherungstechnik entwickelt, bei der der vorbeifahrende Zug selbst das Öffnen

und Schließen der Schranken bewirkt. Die Schranke wird also nicht geschlossen, wenn der Zug den Bahnhof verläßt, sondern wenn er sich in einer bestimmten Entfernung vom Übergang befindet. Diese modernen Halbschrankenanlagen sind bereits an zahlreichen Kreuzungen installiert und in Betrieb. Sie sollen zunehmend die noch handbedienten Schranken ablösen. Bei hoher Verkehrssicherheit für beide Verkehrsträger verkürzt sich die Schrankenschließzeit erheblich.

Aufbau der Anlage

Die durch den Zug beeinflusste Sicherungsanlage ist folgendermaßen aufgebaut: An den Schienen sind Impulsgeber angebracht, die das Schließen bzw. Öffnen der Schranken auslösen. Der Standort der Impulsgeber wird so festgelegt, daß das Einschalten so frühzeitig genug erfolgt, um keinen Straßenverkehrsteilnehmer zu gefährden. Für den Schließ- und Öffnungszyklus werden verschiedene Aspekte berücksichtigt. Das betrifft sowohl die Geschwindigkeit des am langsamsten fahrenden Straßenfahrzeuges, wie auch den mit Höchstgeschwindigkeit fahrenden Zug. Eine entscheidende Rolle spielt die Kreuzung selbst. Wie groß sie ist, welche

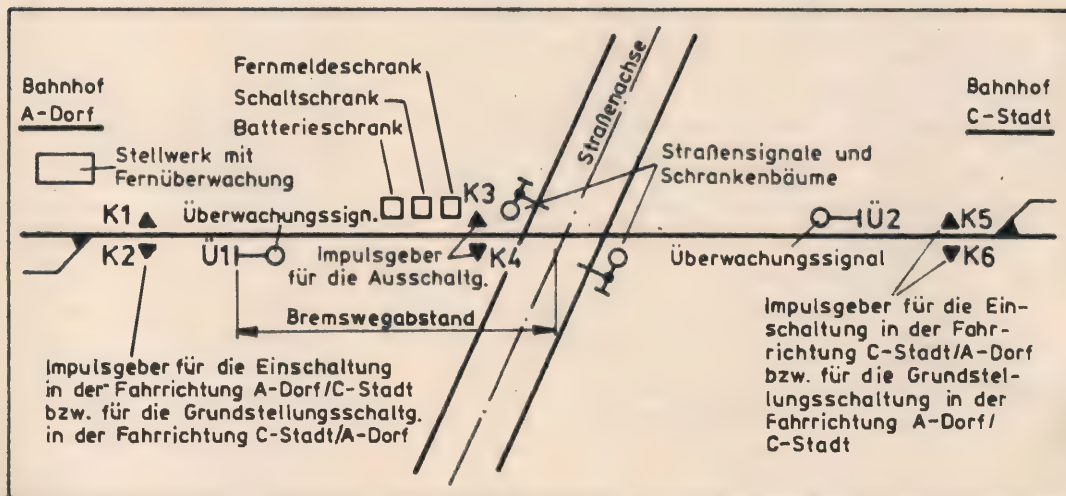
Sichtstrecke vor dem Blinklichtsignal steht zur Verfügung? Wichtig sind auch die Entfernung zwischen den Blinklichtsignalen und die maximale Länge eines Straßenfahrzeugs. Diese Fakten ergeben insgesamt den Standort der Impulsgeber. Ein Überwachungssignal zeigt dem Lokführer an, ob die Schranke geschlossen oder geöffnet ist. Bei Instandhaltungsarbeiten steht für die Sprechverbindung mit den Fahrdienstleitern der benachbarten Bahnhöfe über den Zugverkehr in Höhe des Überganges eine Fernsprechstelle zur Verfügung. Zur Steuerung der Anlage einschließlich der Überwachungssignale wird Gleichspannung benötigt, die einer vom öffentlichen Netz gepufferter Batterie entnommen wird.

Funktion der Anlage

Erreicht die erste Achse des Zuges die Impulsgeber (K1 und K2), so werden das Rotlicht und der Wecker an den Straßensignalen eingeschaltet. Danach wechselt das Signalbild am Überwachungssignal. Das wiederum bedeutet für den Lokführer, daß er mit unverminderter Geschwindigkeit weiter auf den gesicherten Übergang zufahren kann. Nach etwa sieben Sekunden werden die Schrankenbäume abgesenkt und die Baum-

lampen angeschaltet. Wenn sie sich in der Sperrstellung befinden, wird der Wecker an den Straßensignalen abgeschaltet. Verläßt der Zug die Schrankenanlage und damit die Impulsgeber für das Ausschalten (K3 und K4), wird die Entsicherung und das Öffnen des Überganges in der Relaisanlage vorbereitet. Das Öffnen der Schrankenbäume beginnt, nachdem die letzte Achse des Zuges K3 und K4 verlassen hat. An einer zweigleisigen Strecke ist dabei allerdings Voraussetzung, daß in dieser Zeit kein Zug in Gegenrichtung die Einschaltung auslöst. Etwa 22 Sekunden, nachdem die letzte Achse des Zuges den Impulsgeber für das Ausschalten passiert hat, ist die Halbschrankenanlage wieder entschert, die Schrankenbäume sind geöffnet und das rote Blinklicht an den Straßensignalen ist abgeschaltet. Kraftfahrzeuge können den Übergang passieren. Obwohl die Halbschrankenanlage jetzt entschert ist, befindet sie sich aber noch nicht wieder in der Grundstellung. Man bezeichnet diesen Zustand als relaistechnische Sperrstellung. Das ist notwendig, weil nämlich auf

Schematischer Aufbau einer Halbschrankenanlage an einer eingleisigen Strecke





a)

Der Wegübergang ist nicht gesichert, er ist vorsichtig mit Schrittgeschwindigkeit zu befahren!



b)

Der Wegübergang ist gesichert und darf mit unverminderter Geschwindigkeit befahren werden!

einer eingleisigen Strecke der Zug ja auch die Impulsgeber für das Einschalten aus der Gegenrichtung (K5 und K6) befährt. Würde sich in diesem Moment die Anlage bereits wieder in der Grundstellung befinden, so käme es ohne die Sperrstellung erneut zum Einschalten und damit zum Schließen der Schranken. Erst etwa 20 Sekunden, nachdem die letzte Achse des Zuges K5 und K6 verlassen hat, gelangt die Anlage in ihre Grundstellung und ist damit wieder einschaltbereit.

Vorsicht ist geboten

Obwohl für den Störfall eine zusätzliche Fernüberwachung der Anlage auf dem zuständigen Stellwerk erfolgt, kann, wie bei jeder technischen Anlage, auch bei den Halbschranken ein Versagen eintreten. Beispielsweise schließen oder öffnen sie nicht. Deshalb entbindet das Vorhandensein einer Halbschrankenanlage an einer Kreuzung die Straßenverkehrsteilnehmer nicht von einer entsprechenden Aufmerksamkeit (im § 20 Absatz 1 der StVO heißt es dazu: Verkehrsteilnehmer sind an Bahnübergängen zu besonderer Aufmerksamkeit und Vorsicht verpflichtet. Fahrzeugführer müssen bei Annäherung an einen Bahnübergang ihre Fahr-

geschwindigkeit soweit herabsetzen, daß sie entsprechend den jeweiligen Verkehrsbedingungen, Fahrbahn-, Sicht- und Witterungsverhältnissen die Möglichkeit haben, sich rechtzeitig und ausreichend zu überzeugen, ob der Bahnübergang gefahrlos überquert werden kann; erforderlichenfalls ist vor dem Warnkreuz anzuhalten).

Natürlich wird seitens der Eisenbahn zusätzlich alles getan, um auch beim Ausfall der Anlage die möglichen Gefahrenmomente zu vermeiden. Wenn nämlich die Impulsgeber K1 und K2 nicht reagieren, so wechselt auch das Signalbild am Überwachungssignal nicht. Der Lokführer weiß sofort Bescheid, daß er auf einen ungesicherten Übergang zufährt. Deshalb verringert er die Geschwindigkeit soweit, daß die Kreuzung mit Schrittgeschwindigkeit befahren wird. Gleichzeitig muß er durch Warnsignale die Straßenverkehrsteilnehmer auf das Herannahen des Zuges aufmerksam machen.

Dr.-Ing. M. Kallausch

Moderne Halbschrankenanlagen ermöglichen bei hoher Verkehrssicherheit für beide Verkehrsträger kurze Schrankenschließzeiten.

Überwachungssignal einer Halbschrankenanlage



Fotos: JW-Bild/Zielinski; Zeichnungen: Grütznert

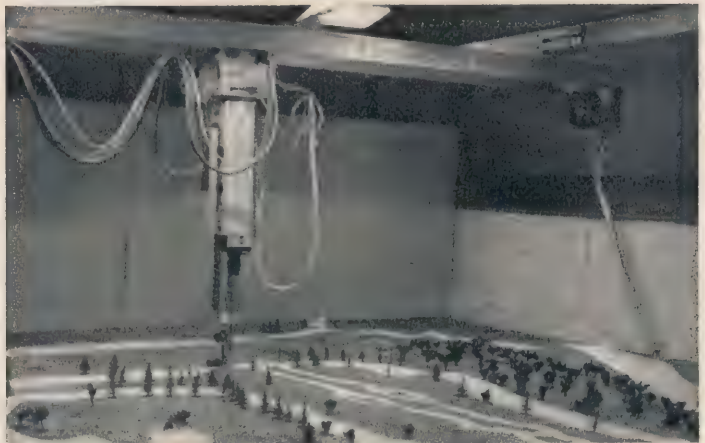
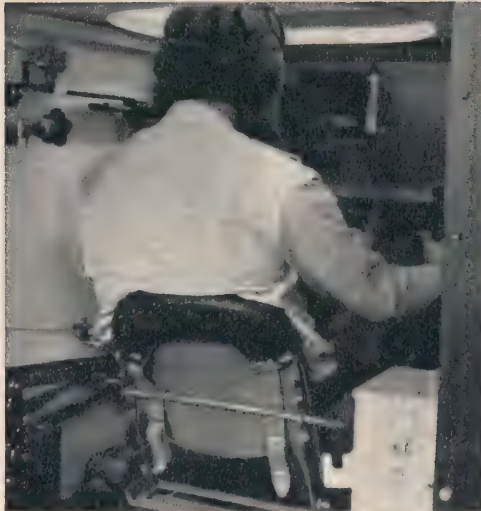
Tele-Fahrsimulator

Wie können wir bei der Panzerfahrausbildung Treibstoff einsparen, ohne daß die Effektivität der Ausbildung darunter leidet?

Diese Frage beschäftigte junge Leute in Uniform an der Offiziershochschule der Landstreitkräfte „Ernst Thälmann“. Unter Leitung von Oberstleutnant Werner Braune fanden sie sich zu einem Neuererkollektiv zusammen, entwickelten einen Trainer, der das Panzer„fahren“ im Unterrichtsraum annähernd so real wie auf dem Übungsgelände werden läßt.

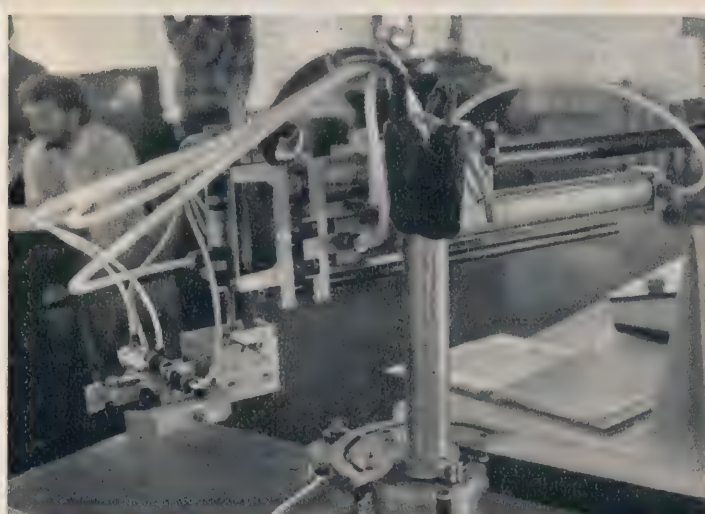
Der Tele-Fahrsimulator besteht aus drei Teilen: der beweglich gelagerten Fahrerkabine des Panzers T55 (Abb. oben), dem Modell einer Panzerfahrstrecke (Abb. Mitte) und dem Trainer-Leitstand (Abb. unten). Über der Fahrstrecke befinden sich Quer- und Längsschienen als Führungsbahnen für eine von der Fahrerkabine aus zu steuernden Industriefernsehkamera (drehbar auch um 360°), die mit ihrer Optik das Gelände aus der Sicht des Fahrers abtastet (befährt). Er sieht es originalgetreu auf einem Bildschirm im Winkelspiegel vor sich, kann mit der Kamera jedes Manöver darauf „fahren“. Ein auf der Fahrbahn mitlaufender rollengelagerter Geber überträgt Höhen und Tiefen zur Hydraulikanlage der Kabine, die sie als Schwingungen sofort „nachempfindet“. Das Fernsehbild erscheint auch auf dem Leitstand-Sichtgerät des Fahrlehrers. So kann dieser das Fahrverhalten genau kontrollieren, die auf einem Pult installierten Zweiteinstrumente beobachten sowie Fehler in dieses System eingeben, auf die der Offizierschüler sofort reagieren muß.

Text und Bild: J. Ellwitz





Maschinen Maschinen Maschinen Maschinen



Übergabeeinheit

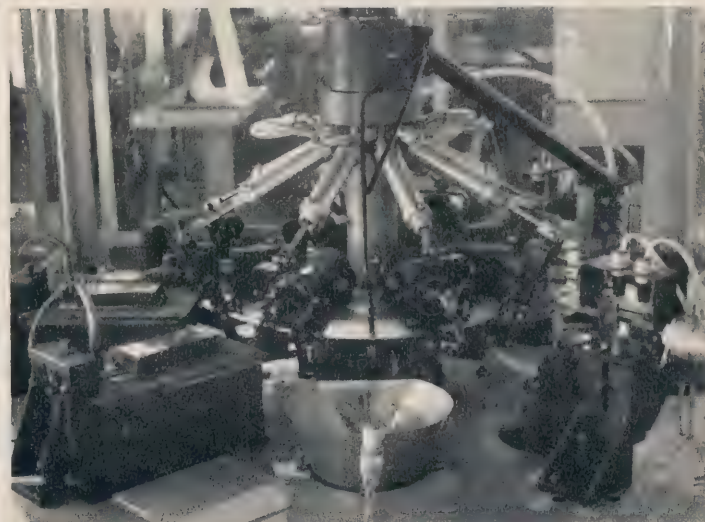
Die Übergabeeinheit mit 4 Freiheitsgraden wird bei der Montage von Wischermotoren eingesetzt. Sie transportiert das Polgehäuse zwischen zwei Arbeitsgängen.

Nutzen:

- Freisetzung von Arbeitskräften durch die Möglichkeit, Mehrmaschinenbetrieb einzuführen;
- Abbau schwerer und monotoner Arbeit;
- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 10 TM/Jahr.

Ursprungsbetrieb:

VEB Kombinat Fahrzeugelektrik
5906 Ruhla, Köhlergasse 74
Jugendneuererkollektiv BBS



Verzinnautomat

Arbeitsschritte: Abisolieren, Abschneiden, Verdrillen und Verzinnen. Es können plastisierte einadrige Litzen und Schaltdrähte mit einem Längenbereich von 20 bis 100 mm, einem Querschnittsbereich von 0,14 bis 1,00 mm² und einem Abisolierbereich von 3 bis 25 mm bearbeitet werden.

Nutzen:

- Erhöhung der Arbeitsproduktivität;
- Verbesserung der Qualität;
- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 30 TM/Jahr.

Ursprungsbetrieb:

VEB Wetron Weida
6508 Weida, Papiermühlenweg
Jugendkollektiv

Universalkegelradprüfgerät

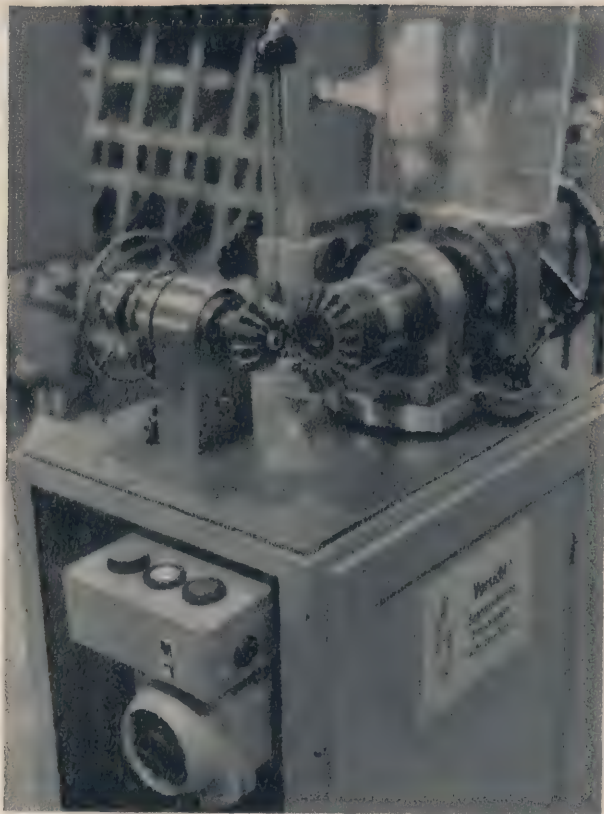
Das Prüfgerät ermöglicht das Prüfen von Kegelradpaaren unter einsatzähnlichen Bedingungen. Die Kontrollvorrichtung überwacht die Qualität.

Nutzen:

- sichere Überwachung der Paßgenauigkeit;
- Qualitätsverbesserung;
- Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen;
- Gesamtnutzen: 15,0 TM/Jahr.

Ursprungsbetrieb:

VEB Fahrzeuggetriebewerke
„Joliot Curie“
7030 Leipzig, Arno-Nitzsche-
Str. 19
Jugendkollektiv „Prüftechnik“



Schleifeinrichtung

Der Einsatz dieser Vorrichtung ermöglicht das Nachschleifen der Mitnehmerspitzen von Drehmaschinen, ohne diese ausbauen zu müssen.

Nutzen:

- Einsparung von Arbeitszeit;
- Qualitätsverbesserung.

Ursprungsbetrieb:

VEB Gaskombinat Schwarze
Pumpe
7610 Schwarze Pumpe
Jugendneuererkollektiv



Fotos: JW-Bild/Zielinski, Kersten
(3)

Die britische Atomstreitmacht

bei NATO-Aufrechnungen
„vergessen“

Geht es in den Stäben des NATO-Paktes um Aufrechnungen der in Europa stationierten nuklearen Mittelstreckenwaffen, dann „vergessen“ die westlichen Zahlenakrobaten meist, drei Komponenten in ihre Computer einzuspeichern: das Forward Based System (FBS) der USA-Streitkräfte – bestehend aus 156 in Großbritannien stationierten F-111-Kampfflugzeugen, den Kampfflugzeugen der im Mittelmeer operierenden 6. Flotte und den Raketen der der NATO zugeordneten kernkraftgetriebenen U-Boote – sowie die nuklearen Streitkräfte Großbritanniens und Frankreichs. Die NATO-Strategen vergleichen die Kräfte der beiden Seiten nur hinsichtlich der landgestützten Raketen, die sie aus dem gesamten Kernwaffenpotential herauslösen.

Daraus folgert man dann, die NATO müsse hinsichtlich der nuklearen Mittelstreckenwaffen „nachrüsten“ oder aber die Sowjetunion habe ihre Systeme zu liquidieren. Diese Rechnung soll den NATO-Beschluß vom Dezember 1979 über die Stationierung von 572 US-amerikanischen Mittelstreckenraketen in Westeuropa begründen.

Eine sehr beachtliche der drei „vergessenen“ Komponenten ist das strategische Nuklearwaffenpotential Großbritanniens.

Ein „Vulkan“-Bomber wird mit der nuklearen Blue-Steel-Rakete bestückt.



Bomber

Aus dem zweiten Weltkrieg war Großbritannien zwar weltweit geschwächt und in Abhängigkeit von den Vereinigten Staaten, doch als stärkste imperialistische Macht Europas hervorgegangen. In einem „Sonderbündnis“ mit den USA wollte es die europäische Vorherrschaftsrolle erhalten und ausbauen und hier den strategischen Vorposten gegen die Sowjetunion und die sich herausbildende sozialistische Staatengemeinschaft spielen. Einen gewichtigen Platz in diesem Sonderbündnis (special relationship) nahm die Fähigkeit ein, selbständig Kernwaffen zu entwickeln und zu produzieren und eine eigene nukleare Streitmacht aufzubauen. Immerhin waren britische Wissenschaftler (so beispielsweise der Kernphysiker James Chadwick, der Entdecker des Neutrons) unmittelbar an der Entwicklung der amerikanischen Atombombe beteiligt, und noch heute zählt das Kernforschungszentrum Aldermaston zu den führenden in der Welt. Die britische Kernwaffenstrategie, die sich von Anfang an stark an die US-amerikanische Strategie der „massiven Vergeltung“ also im Klartext des massierten ersten Kernwaffenschlages gegen Ziele in der Sowjetunion und anderen sozialistischen Staaten – anlehnte, fußte zunächst auf der Bomberflotte der Royal Air Force. Der vorrangige Ausbau der Luftstreitkräfte gehörte daher in den fünfziger Jahren fest zur militärpolitischen und militärstrategischen Doktrin Londons. Als Trägermittel für Kernwaffen (Bomben mit nuklearem Sprengkopf) diente zu jener Zeit vor allem die „Canberra“ B. 2 mit einer Reichweite von 4800 Kilometern und einer Höchstgeschwindigkeit von bis zu 1000 km/h. Speziell für den weitreichenden Kernwaffeneinsatz wurde dann die sogenannte V-Bomberflotte eingeführt, deren erste fliegende Einheit 1956 mit



dem Mittelstreckenbomber „Valiant“ B. 2 ausgerüstet wurde. Hinzu kamen die Langstreckenbomber „Victor“ B. 1 und B. 2 und schließlich die „Vulcan“ B. 1, die zum Standardtyp werden sollte. Anfang der 60er Jahre verfügte das Royal Air Force Command über rund 180 Maschinen der Typen „Vulcan“ B. 2 und „Victor“ B. 2; die „Valiant“-Bomber, die 1960 dem Obersten Befehlshaber der NATO in Europa unterstellt worden waren, wurden 1965/66 außer Dienst gestellt.

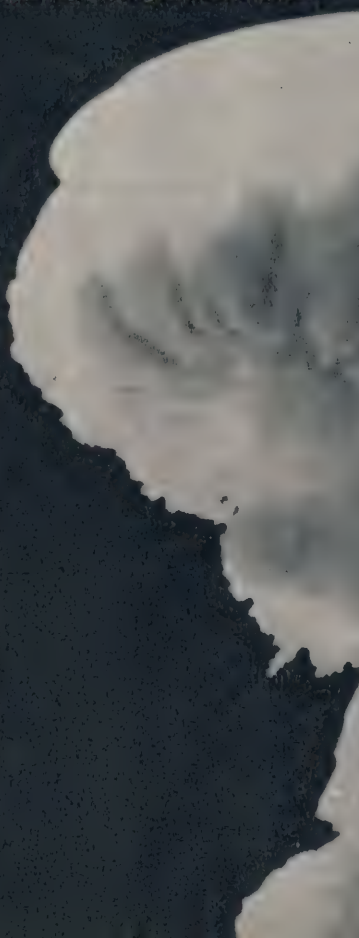
Heute ist als strategischer Kernwaffenträger der Luftstreitkräfte die „Vulcan“ in ihrer Version B. 2 im Einsatz. Dem aus dem Bomberkommando hervorgegangenen „Strike Command“ („Eingriffkommando“) unterstehen in sechs Staffeln gegliedert 48 Maschinen dieses Typs. Seine Reichweite beträgt etwa 3700 Kilometer. Jede „Vulcan“ kann vier nukleare Sprengköpfe mitführen. Die Anzahl der einsatzfähigen Sprengköpfe wird vom Londoner Institut für Strategische Studien mit 152 angegeben, so daß noch nicht jeder der Bomber die vorgesehene nukleare Bewaffnung erreicht. Zu den Kernwaffenträgern mittlerer Reichweite zählte man auch die „Buccaneer“ („Seeräuber“) mit einer Reichweite von annähernd 1000 Kilometern und zwei Abwurfteinrichtungen für Kernbomben (Anzahl der einsatzfähigen Kernsprengköpfe: 40) und die „Jaguar“ mit einer Reichweite von annähernd 2000 Kilometern, ausgestattet für den Abwurf einer Kernbombe.

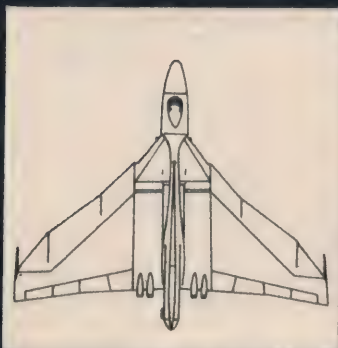


Dazu kommen in den 80er Jahren die gemeinsam mit der BRD und Italien entwickelten Mehrzweckkampfflugzeuge vom Typ „Tornado“, von denen die Royal Air Force 385 in Dienst stellt.

U-Boote

Mitte der 60er Jahre trat eine grundlegende Veränderung der Struktur der strategischen Nuklearmacht Großbritanniens ein. In den Mittelpunkt rückten jetzt kernkraftgetriebene Unter-





Britische Kernwaffenträger „Canberra“, „Valiant“, „Vulkan“, „Victor“ (von links nach rechts).

seeboote, mit weitreichenden Raketen bestückt. Das hatte mehrere Gründe. Einer der wichtigsten war, daß das Privileg der zweitstärksten Nuklearmacht im NATO-Pakt nach den USA um jeden Preis erhalten bleiben sollte, in einer Zeit, da Frankreich sein auf drei Säulen (Bomber, landgestützte Mittelstreckenraketen und kernkraftgetriebene U-Boote) gestütztes Kernwaffenpotential beschleunigt ausbaute und die BRD-Bundeswehr sich zur stärksten konventionellen

Streitmacht des Paktes entwickelte. Die Kehrseite der Medaille bestand jedoch in der ökonomischen (d.h. in diesem Falle vor allem finanziellen) Unfähigkeit des Landes, in kurzer Zeit allein mit eigenen Mitteln eine den modernen Erfordernissen entsprechende U-Boot-Flotte für den strategischen Kernwaffeneinsatz auf die Beine zu stellen. Hier konnte nur das „Sonderbündnis“ mit den Vereinigten Staaten helfen. So kam es während des britisch-amerikanischen Gipfeltreffens auf den Bahamas im Dezember 1962 zwischen USA-Präsident Kennedy und dem britischen Premier Macmillan zum Abkommen von Nassau. Für das Versprechen der USA, für die geplanten vier bis fünf kernkraftgetriebenen britischen U-Boote „Polaris“-Raketen zur Verfügung zu stellen (einschließlich der dazugehörigen Kernsprengköpfe), wurde das britische Kernwaffenpotential voll in die strategische Einsatzplanung der USA und in gewissem Maße auch des NATO-Paktes eingegliedert. Dieses Potential wurde nun der Strategie der „flexiblen Reaktion“ untergeordnet, der Bereitschaft und Fähigkeit zum Führen verschiedener Arten von Kriegen mit dem allgemeinen Kernwaffenkrieg als letztem Mittel. Bis Mitte der 70er Jahre wurden schließlich vier mit „Polaris“-Raketen bestückte kernkraftgetriebene Unterseeboote in Dienst gestellt. Ihre Basis ist Faslane in der Clyde-Mündung an der

schottischen Westküste. Jedes U-Boot ist mit 16 Startrampen für die von den USA gelieferten SLBM (Submarine Launched Ballistic Missiles) ausgestattet. Die „Polaris“ in der Version A-3 tragen je drei Mehrfachsprengköpfe mit einer Sprengkraft von jeweils 200 kt TNT (die Hiroshima Bombe hatte eine Sprengkraft von 15 kt TNT). Doch bereits zur Zeit ihrer Indienststellung waren die „Polaris“-Raketen militärtechnisch überholt. Die U.S. Navy hatte bereits den neuen Typ „Poseidon“ eingeführt, der bis zu zehn voneinander unabhängig ihre Ziele anfliegende Sprengköpfe tragen kann. Um damit nachzuziehen, fehlten London die Mittel. Deshalb entschied man sich zunächst für einen neuen Sprengkopf für die „Polaris“, von Großbritannien und den USA gemeinsam entwickelt und „Chevaline“ genannt. Noch 1982 sollten die „Polaris“-Raketen mit je sechs „Chevaline“ ausgerüstet sein und damit die Boote bis in die 90er Jahre hinein einsatzfähig bleiben. Nach dem Beispiel der Washingtoner Hochrüstungsstrategie heißt jedoch inzwischen auch für Londons konservative Regierung „Trident“ der Günstling. Acht Milliarden Pfund Sterling wird das Anfang März 1982 von dieser Regierung beschlossene Programm den Steuerzahler kosten. Danach werden in den 90er Jahren fünf Boote mit „Trident“-Raketen der Version D-5 in Dienst gestellt. Die mit acht Sprengköpfen ausgestatteten



Das erste britische Atom-U-Boot war die „Dreadnought“.

Raketen (16 je Boot) sollen eine Reichweite von mehr als 7500 Kilometern besitzen.

Drohungen

Als der britische Verteidigungsminister John Nott den „Trident“-Beschluss seiner Regierung vor der Nationalkonferenz der Jungkonservativen zu rechtfertigen suchte, hatte er nichts anderes zu sagen als: „Trident hat eine Reichweite von über 4000 Meilen, wodurch sich das Boot in einem riesigen Ozeangebiet verbergen kann – eine Reichweite, die für Unverwundbarkeit sorgt, und ich wiederhole, es ist die Unverwundbarkeit, die letztlich die Abschreckung ausmacht... Trident ist die einzige uns zugängliche Waffe, die den sowjetischen Aggressor davor warnt, daß auch wir Ziele in der ganzen Sowjetunion erreichen können.“

Da sind sie wieder, die rüden Töne von „Abschreckung“ gegen den „sowjetischen Aggressor“, die zum einheitlichen Wortschatz der abenteuerlichen Hochrüstungspolitik in Washington, London und anderswo in der

NATO gehören, diese erbärmlichen Lügen von einer angeblichen sowjetischen „Bedrohung“. Hier geht es um die militärische Überlegenheit der NATO-Mächte, um ihre Fähigkeit zum Erstschlag in einem nuklearen Krieg! Daß gerade diese Zielsetzung das Rüstungsprogramm der derzeitigen britischen Regierung ebenso bestimmt wie das der Reagan-Administration, beweisen noch zwei weitere aufschlußreiche Tatsachen.

Erstens gehört Großbritannien zu den Haupteinpeitschern des NATO-Beschlusses zur Stationierung von 572 US-amerikanischen Raketen-Systemen in Westeuropa und hat sich bereit erklärt, 160 „Cruise Missiles“ auf seinem Territorium zu stationieren, die eine Reichweite von über 2500 Kilometern besitzen. Seit geraumer Zeit liegen dafür auch schon die Standorte fest. Es handelt sich um zwei bereits bisher von der US Air Force benutzte Stützpunkte in Greenham Common (Grafschaft Berkshire) und in Molesworth (Grafschaft Cambridgeshire). Setzt man die angegebene Reichweite von 2500 Kilometern

voraus (durch Weiterentwicklung soll sie auf über 4000 Kilometer gesteigert werden) lägen beispielsweise Leningrad, Moskau und der Donbass im Zielbereich von auf britischem Territorium stationierten Raketen-Systemen. Und zweitens plant London, die britischen Luftstreitkräfte selbst mit „Cruise Missiles“ auszustatten, wie Sir Ray Ligo, Präsident des führenden Rüstungskonzerns British Aerospace Dynamics Anfang 1981 mitteilte. Offenbar ist also an den Eigenbau nach US-amerikanischer Lizenz gedacht. Die Rede ist von zunächst 150 Flügelraketen für die „Vulcan“-Bomber.

Rechnet man nun lediglich die bereits jetzt einsatzbereiten 152 nuklearen Sprengköpfe der „Vulcan“-Bomber und die 384 „Chevaline“ der „Polaris“-Boote (4 Boote mal 16 Raketen mal 6 Sprengköpfe) zusammen, dann ergibt sich ein äußerst interessantes Bild: Allein diese insgesamt 536 Sprengköpfe über treffen bereits bei weitem die der sowjetischen Mittelstreckenraketen „SS-20“, von denen das Londoner Institut für Strategische Studien Ende 1979 – also zur Zeit des NATO-Raketenbeschlusses – eine Stückzahl von 120 mit je drei Sprengköpfen angab! Allein die genannten britischen Kernwaffen ohne die des US-amerikanischen Forward Bases System und ohne das französische Potential! Aber alle diese drei Komponenten werden von den Zahlenakrobaten des NATO-Paktes einfach unterschlagen, wenn es ihnen um die Rechtfertigung einer NATO-„Nachrüstung“ geht.

So beweist auch ein Blick auf die britische Nuklearstreitmacht, von welcher Seite in Europa eine Bedrohung ausgeht, welche Seite das Wettrüsten im nuklearen Bereich im Interesse der eigenen Überlegenheit forciert.

Günter Engmann

Fotos: ADN-ZB

Textil- geschichten

4

- Woraus bestanden die ersten Kleidungsstücke?
- Wie haben sich Menschen Baumwolle erschlossen?
- Wie sah es in den ersten Textilfabriken aus?
- Wie vollzog sich die Entwicklung von synthetischer Seide und Synthesefasern?

Antworten auf diese Fragen vermittelt uns Dr. W. Pötsch

Vom Siegeszug der synthetischen Seide



Spinnndüse

Auf- und Niedergang der Chardonnatseide

Das Verfolgen des Spinnens der Seidenraupen wird schon immer schöpferische Menschen zu Überlegungen veranlaßt haben, wie man diesen Prozeß technisch nachahmen könnte. Der Erste von dem wir wissen, daß er solche Gedankengänge verfolgte, war der englische Naturforscher Robert Hooke. Er schrieb 1665 „es möchte wohl ein Verfahren gefunden werden, um eine künstliche Masse herzustellen, ganz ähnlich dem Exkrement des Seidenwurms, um sie für den Gebrauch in Fäden zu ziehen. Ich brauche die Nützlichkeit einer solchen Erfindung nicht zu erwähnen.“

Der erste synthetische Faden war jedoch ein Glasfaden! 1841 zog Louis Schwabe vor den Mitgliedern der British Association in Manchester Glas durch eine Düse. Damit kann die Glasfaserindustrie auf eine fast 150jährige Geschichte verweisen. Neben technischen Anwendungen, zum Beispiel für Isoliermaterial, werden Glasfasern heute auch

für bestimmte textile Zwecke, beispielsweise nichtbrennbare Übergardinen, eingesetzt. Seidenraupen fressen Blätter, Cellulose und erzeugen Seide. Also nitrierte der Lausanner George Audemars 1855 nach dem Verfahren, das 10 Jahre früher Christian Friedrich Schönbein auffand, Maulbeerbaumbast, löste ihn in einem Alkohol-Äther-Gemisch und zog mit einer Stahlspitze Fäden. Zwei Jahre später, 1857, fand der Züricher Eduard Schweizer in einer Kupferoxid-Ammoniak-Lösung ein Mittel, das Cellulose sogar direkt löste. Die weitere Entwicklung erhielt jedoch Impulse von einer anderen Industrie: der Glühlampenindustrie. Die Glühfäden jener Zeit bestanden noch nicht aus Metall, sondern aus Kohlefäden, die durch Verkohlen von Bambusfasern erzeugt wurden. Diese Fäden waren jedoch recht uneinheitlich. Was lag näher, als mit synthetischem Material zu besseren Qualitäten kommen zu wollen. So preßte also bereits 1865 der Engländer Joseph Wilson Swan nitrierte Cellulose mit Druckluft durch Kapillaren in

Cellulose:

pflanzlicher Gerüststoff, chemisch ein hochmolekulares Polyzaccharid (das Molekül der Naturfasern besteht aus 2000 bis 4000 Glukose-Bausteinen).

Seide:

natürliche Eiweißfaser aus vier Aminosäuren. Seide steht damit chemisch der Wolle nahe, nicht aber der Cellulose.

Der Gedanke, Seide synthetisch aus Cellulose herzustellen, ist für uns heute ein oberflächlicher Analogieschluß. Für die Forscher der Mitte des vorigen Jahrhunderts, denen Kenntnisse des chemischen Aufbaus beider Substanzen fehlten, war der Gedankengang jedoch einleuchtend und, wie sich zeigte, für die Entwicklung sehr fruchtbar.

ein Koagulierbad aus Alkohol, denitrierte die so erhaltenen Fasern mit Ammonsulfid und erzeugte dann daraus Kohlefäden. Doch erst im Dezember 1884 legte er seine unverkokten Fäden der Gesellschaft für chemische Industrie in London als „neues Gespinnstmaterial“ vor. Er nannte es „artificial silk“ (künstliche Seide). Was er offensichtlich nicht wußte, war, daß sich schon seit vier Jahren ein Franzose mit dem gleichen Problem und Material beschäftigte. Louis Marie Hilaire Bernigaud Comte de Chardonnet de Grange (1839 bis 1924), so sein voller Name, ein bekannter Sprengstoff-Fachmann für Schießbaumwolle (Trinitrocellulose), besuchte 1880 die Zellstofffabrik seines Rohstofflieferanten. Dabei bemerkte er den seidigen Glanz der Cellulose. Das brachte Chardonnet auf eine Idee. Hatte er nicht unlängst eine Arbeit von Pasteur gelesen, der den Erreger einer unbekannten Krankheit aufgespürt hatte, der die Seidenraupen der französischen Zucht dezimierte. Seide ohne Seidenraupen! Und damit unabhängig vom Wetter und unbekannten Epidemien!

Die nächsten vier Jahre widmete er sich der technischen Realisierung seiner Idee. Für seine Versuche verwendete er Dinirocellulose, die er in Alkohol-Äther löste und auf einer selbst entwickelten Spinnapparatur in heißer Luft verspann. 1884 hatte er es geschafft. Am 11. 11. 1884 bestätigte ihm das französische Patentamt unter der Nummer 165349 seine Erfindung. Bereits im folgenden Jahr erzeugte er 18 Tonnen seiner Seide, die er stolz Chardonnetseide nannte. Doch dann wurde sein Erfolg abrupt unterbrochen: Voll festtäglicher Erwartung war die Marquise O. zum großen Ball gefahren. In ihrem neuen Kunstseidenkleid zog sie die Augen aller auf sich. Da streifte sie die brennende Zigarre ihres Onkels, ihr neues Kleid entzündete sich und ging blitzschnell in Flammen auf. Die leicht entflammbare Dinirocellulose, die ja die Chardonnetseide chemisch war, brachte der modebewußten Marquise O. den frühen Tod. Das Publikum verhielt sich nun ablehnend gegenüber der neuen Faser. Chardonnet geriet in finanzielle Bedrängnis. Aber er gab nicht auf. Er kaufte das Swan'sche Denitrierungsverfahren und entwickelte es für seine Zwecke weiter.

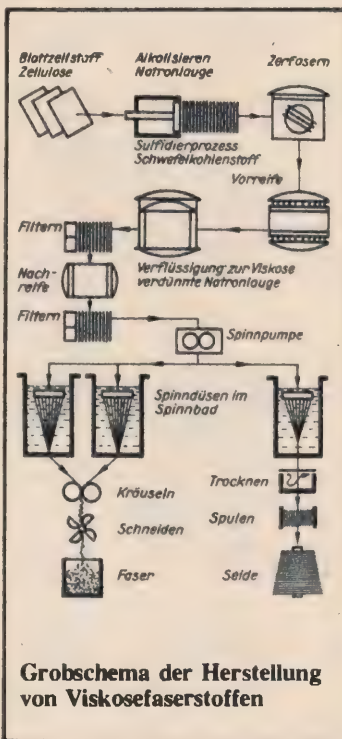
Auf der Pariser Weltausstellung von 1889 stellte er seine Kunstseide und seine Maschinen erneut vor und erhielt den Grand Prix. Das gab neuen Auftrieb! 1890 gründete er die Aktiengesellschaft für Chardonnetseidenherstellung, die 1891 in Besancon die Produktion aufnahm. In der Schweiz, Deutschland, Belgien, Ungarn, Italien und den USA ließ er weitere Produktionsstätten errichten. 1894 produzierte er das Kilogramm mit 20 Franc Selbstkosten und erzielte einen Verkaufspreis von 25 bis 27 Franc. Chardonnets Seiden waren für unsere heutigen Begriffe noch recht grobfädig. Doch bereits 1891 fand der deutsche Chemiker Lehner das Naß-Streckspinn-

Verfahren. Er verspann in einer sehr verdünnten wäßrigen Lösung Alkohol und wickelte den Faden dabei mit einer höheren Geschwindigkeit auf, als gesponnen wurde. Dabei wurde der Faden verstreckt und feiner. Da Lehner Mitarbeiter in einer von Chardonnets Fabriken war, wurde es bald auch von den anderen Werken der Gesellschaft übernommen.

Ein Kilogramm Chardonnetseide benötigte 13 l Alkohol-Äther-Gemisch. Als 1906 das Deutsche Reich die Spiritsteuer erhöhte, war es mit der gewinnbringenden Produktion vorbei. Das Jahr 1914 brachte Chardonnet zwar die Perkin-Medaille als Anerkennung seiner Leistung, aber im gleichen Jahr mußte er die Produktion seiner Seide als unökonomisch einstellen. Er selbst starb verarmt.

Die Kupferseide erobert den Markt

Als 1891 der Kölner Dr. Max Fremery und der österreichische



Grobsschema der Herstellung von Viskosefaserstoffen



Ingenieur Johann Urban bei Aachen die „Rheinische Glühlampenfabrik Dr. Max Fremery & Co.“ gründeten, ahnten sie beide nicht, daß ihr Unternehmen bald auf einem anderen Sektor revolutionierend wirken würde. Vorerst erzeugten sie also Glühlampen und die Glühfäden hierfür durch Lösen von Cellulose in der als „Schweizers Reagens“ bekannten ammoniakalischen Kupferlösung. Mit dem Siegeszug der Metallfadenglühlampe gingen Fremery und Urban auf die textile Verwendung ihrer Fäden über. 1897 ließen sie sich ihr Verfahren patentieren und verwandelten 1899 ihr Unternehmen in die Aktiengesellschaft „Vereinigte Glanzstoff-Fabriken“. Die Kupferseide, wie man sie nun nannte, wurde ein Riesenerfolg. In einigen Jahren konnte das Unternehmen 90 Prozent Dividende ausschütten! Zweigwerke in Deutschland, Österreich und Frankreich entstanden, um der Nachfrage gerecht zu werden. Dazu trug vor allem auch das 1904 patentierte Thiele-Verfahren bei, das eine besonders feine, seidig-schimmernde und dabei feste Kupferseide erzeugte. Diese eroberte in Form von Damenstrümpfen und Unterwäsche, von Rüschen und Spitzen sowie

den Lavabel- (frz. lavable: waschbar) und Toile-Stoffen die Herzen der Damenwelt und wurde damit qualitätsmäßig zum Wegbereiter für die späteren vollsynthetischen Fasern.

Viscose löst das Rohstoffproblem

Sowohl die Chardonnetseide als auch die Kupferseide verwandten als Rohstoff die als Linters bezeichneten Samenhaare und andere kurzfasrigen Abfälle der Baumwolle.

Der Gedanke, Holz direkt als Synthesefasermaterial zu verwenden, beschäftigte die Celluloseforscher Cross, Bevan und Beadle. 1891 fanden sie, daß sich Cellulose in einem Natronlauge-Kohlendisulfid-Gemisch ($\text{NaOH} + \text{CS}_2$) unter Bildung der Xanthogenat genannten Verbindung löst. Diese Lösung ist sehr zähflüssig, weshalb sie ihr den Namen „Viscose“ gaben. Ihre Versuche zur Faserherstellung scheiterten jedoch an einer Reihe von Schwierigkeiten.

Und wieder kamen die Impulse von der Glühfadenindustrie. Stearn, ehemaliger Teilhaber von Swan, errichtete in der Schweiz ein Glühfadenwerk. Sein dortiger Mitarbeiter erhielt eine Viscose-Probe von Cross und begann mit

In diesen Anlagen wurde in der Lyoner Kunstseidenfabrik des Grafen Chardonnet die nitrierte Baumwolle (Schießbaumwolle) in einem Gemisch aus Äther und Alkohol zur Spinnmasse (Kollodium) gelöst.

Spinnversuchen. Dabei entdeckte er, daß die Viscose erst eine bestimmte Zeit vor dem Spinnen lagern, reifen mußte. Ihr Verfahren verkauften sie an die englische Firma Courtaulds, die Donnersmarckschen Kunstseidenwerke und andere Fabriken in Frankreich, Belgien und Spanien. Die Viscose war jedoch auch eine Endlosfaser, eine „Seide“. Die Versuche, baumwoll- oder wollähnliche Produkte durch Zerschneiden und Verspinnen herzustellen, führten lange Zeit zu Produkten, die qualitätsmäßig nicht befriedigten. Sie wurden im Regen und beim Waschen unansehnlich und rissen leicht. Es bedurfte einer intensiven Untersuchung des Viscoseprozesses und einer völligen Umgestaltung der Fasergewinnung, um qualitativ befriedigende Erzeugnisse zu erzielen. Heute jedoch ist die Viscosefaserproduktion so ausgefeilt, daß die „Zellwolle“ der Baumwolle zur Seite gestellt werden kann.



Bremsschirme

Als der sowjetische Pilot M. Wodopjanow am 27. Mai 1937 erstmals mit dem Flugzeug am Nordpol landete, verwendete er zum Verkürzen der Landestrecke als Neuheit einen Bremsschirm. Diese Idee wurde später in mehreren Ländern aufgegriffen, und inzwischen ist der in einem Container im Flugzeugheck untergebrachte Bremsschirm bereits eine Selbstverständlichkeit (je nach Größe des Typs sowie der Landegeschwindigkeit können auch mehrere Schirme eingebaut sein). Es hatte sich nämlich erwiesen, daß von den zum Verkürzen der Landestrecke entwickelten Hilfsmitteln, der Bremsschirm zu den einfachsten und billigsten gehört: Er ist wieder verwendbar, läßt sich schnell packen und in das Flugzeug einbauen, ist nicht allzu teuer, relativ leicht und einfach unterzubringen. Dabei hat der Schirm eine recht hohe Wirk-

In den letzten Heften habt Ihr darüber berichtet, welche Möglichkeiten es gibt, ein Flugzeug zusätzlich zu beschleunigen. Welche Rolle spielt denn nun eigentlich die fallschirmartige Bremse bei Flugzeugen?

Dirk Seller, 1500 Potsdam

samkeit. Er erzeugt beim Landen einen beträchtlichen aerodynamischen Widerstand, der die Ausrollstrecke je nach Schirmgröße und Flugzeugtyp um 20 bis 40 Prozent verkürzt. Er gilt als ökonomischstes Mittel, um einen wesentlichen Teil der Landeenergie zu tilgen. Bei der MiG-19 betrug beispielsweise die Ausrollstrecke ohne Bremsschirm 890 m und mit ihm nur noch 600 m. So ist es nicht verwunderlich, daß heute so gut wie alle militärischen Strahlflugzeuge Bremsschirme besitzen und auch zahlreiche zivile Muster damit ausgestattet sind.

Die Wirkungsweise ist recht einfach: Der Flugzeugführer betätigt einen Knopf, worauf sich die Verschlusskappen des Bremsschirmcontainers öffnen. (Wie

das Detailfoto zeigt, befindet sich der Container über der Gasaustrittsöffnung des Triebwerkes.) Ein durch eine Feder gespannter Hilfsschirm wird frei und tritt in den Luftstrom aus. Innerhalb von 0,5 Sekunden entfaltet sich die Kappe des Bremsschirms, wobei sich die Bremskraft sofort auf das Flugzeug überträgt. Alle Teile des Schirms sind dabei einer hohen Belastung ausgesetzt. So dehnt sich zum Beispiel ein acht Meter langes Schleppseil kurzfristig auf eine Länge von zehn Metern aus! Und ein Kreuzschirm, der an Überschallflugzeugen verwendet wird, erzeugt bei einer Landegeschwindigkeit von 300 km/h eine Kraft von rund 60 kN! Natürlich verringert sie sich mit abnehmender Rollgeschwindigkeit – der Schirm verliert an Wirkung, behindert sogar das Ausrollen. Deshalb wird er rechtzeitig ausgeklinkt und abgeworfen.

– dn.



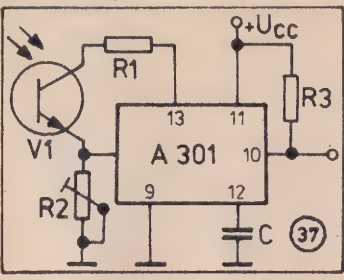
Fotos: MBD/Jeromin, Kopenhagen



(Fortsetzung 3.3.)

Die Speisung der Sensoren (in Abb. 36 sind verschiedene mögliche Sensoren angedeutet) erfolgt aus der intern stabilisierten Spannung. Damit wird eine gute Spannungs- und Temperatur-unabhängigkeit der Schaltung erreicht. Es ist aber zu beachten, daß der Anschluß 13 nur mit maximal 1 mA belastet werden darf. Der Widerstand R2 beeinflusst die Hysterese; das ist der Spannungsunterschied zwischen der Einschalt- und der Ausschalt-schwelle. Die Einschalt-schwelle selbst wird durch R1 festgelegt und kann durch seine Ausführung als Stellwiderstand den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden. Als Richtwert für R1 und R2 kann 1 k Ω gelten. Die beiden Relais in den Ausgängen müssen bei I \leq 50 mA schalten. Die Betriebsspannung richtet sich nach den Relais, dabei ist U_{CC} \leq 27V zu beachten. Mit den Dioden V1 und V2 werden die induktiven Spannungsspitzen beim Abschalten der Relaiswicklungen bedämpft. Die Dioden sind unbedingt erforderlich, weil sonst der Schaltkreis mit Sicherheit zerstört wird. Die Typen der Dioden sind unkritisch, sie müssen nur die Betriebsspannung als Sperrspannung ertragen können und Flußströme I_{FRM} \geq 50 mA haben.

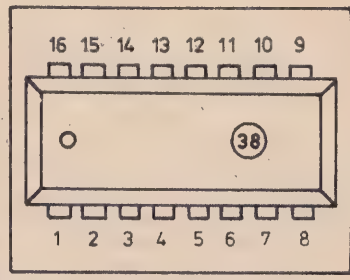
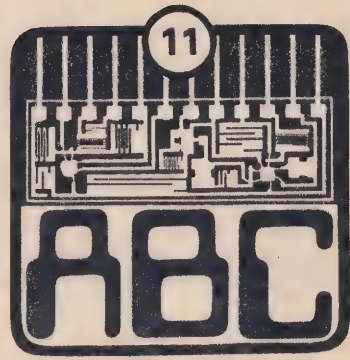
● **Anwendung als empfindliche Lichtschranke (Abb. 37)**
Durch die Ausnutzung des Oszillatorteils als Verstärker wird eine hohe Empfindlichkeit erreicht. Als Fototransistor sind die Typen SP 201 (WF) oder KP 101 (TESLA) oder ähnliche geeignet. Der Widerstand R1 begrenzt den Eingangsstrom des Schaltkrei-



ses; er muß größer als 3 k Ω sein. Mit R2 wird die Empfindlichkeit eingestellt, als Richtwert kann R2 = 100 k Ω gelten. Durch seine Auslegung als Stellwiderstand kann die Empfindlichkeit den Erfordernissen angepaßt werden. Der Kondensator C bewirkt eine Einschaltverzögerung. Es gilt $t_{\mu s} \approx (20 \dots 30) C/nF$. Damit können störende kurzzeitige Lichtimpulse ausgeblendet werden. Am Ausgang ist die volle Betriebsspannung vorhanden, wenn der Fototransistor beleuchtet wird. R3 ist der Kollektorwiderstand des Ausgangstransistors. Sein Wert sollte bei etwa $R3/k\Omega = \frac{1}{10} U_{CC}/V$ liegen.

3.3.2. A 273 D – Integrierter Schaltkreis zur gleichspannungsgesteuerten Lautstärke- und Balanceeinstellung für NF-Stereo-Systeme; A 274 D – Integrierter Schaltkreis zur gleichspannungsgesteuerten Höhen- und Tiefeneinstellung für NF-Stereosysteme

Beide Typen werden hier gleichzeitig vorgestellt, weil man sie praktisch immer zusammen anwendet. Natürlich kann jeder Schaltkreis auch allein eingesetzt werden. Die Schaltkreise bieten die Möglichkeit, mit einer Gleich-



spannung Lautstärke, Klangbild und die Balance für zwei Kanäle zu verändern. Dabei gibt der Hersteller für den Gleichlauf zwischen beiden Kanälen einen typischen Wert von 0,5 dB an. Das ist ein sehr guter Wert. Für die Typen gilt folgende Anschlußbelegung (Abb. 38):

pin	A 273 D	A 274 D
1, 2	Eingänge der physiologischen Lautstärkekorrektur rechts	Eingänge des Tiefenstellers rechts
3	Ausgang der physiologischen Lautstärkekorrektur rechts	Ausgang des Tiefenstellers rechts
4	Anschluß für Widerstand zum Einschalten der physiologischen Lautstärkekorrektur	Eingang der Steuerspannung des Tiefenstellers
5	Ausgang der physiologischen Lautstärkekorrektur links	Ausgang des Tiefenstellers links
6, 7	Eingänge der physiologischen Lautstärkekorrektur links	Eingänge des Tiefenstellers links
8	Betriebsspannung	Betriebsspannung
9	Ausgang des Lautstärke-Balanceeinstellers links	Eingang des Höhenstellers links

10	NF-Massepunkt	Eingang des Höhenstellers links
11	Eingang des Lautstärke-Balanceeinstellers links	Ausgang des Höhenstellers links
12	Eingang Balanceeinstellspannung	Eingang der Steuerspannung des Höhenstellers
13	Eingang Lautstärkeeinstellspannung	Ausgang des Höhenstellers rechts
14	Eingang des Lautstärke-Balanceeinstellers rechts	Eingang des Höhenstellers rechts
15	Masse	Eingang des Höhenstellers rechts
16	Ausgang des Lautstärke-Balanceeinstellers rechts	Masse

Die physiologische Lautstärkeeinstellung berücksichtigt die abnehmende Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs zu tiefen und zu hohen Frequenzen. Sie kann abgeschaltet werden; dann erfolgt eine lineare (frequenz-unabhängige) Änderung der Lautstärke. Der Hersteller gibt für beide Schaltkreise die folgenden allgemeinen Applikationshinweise an:

- niederohmige Masseleitungen;
- gut stabilisierte Betriebsspannung, die möglichst zwischen 13,5V und 16,5V liegen soll;

- die Eingangsspannung darf 1 V effektiv nicht übersteigen;
 - zur Unterdrückung einer Schwingneigung sollten die Ausgänge mit einem Reihenwiderstand von ca. 100 Ω beschaltet werden;
 - die Steuerspannungsanschlüsse sollten mit einem Kondensator gegen Masse angeblockt werden (100 nF ... 1 μ F/25 V).
- In Abb. 39 ist eine vom Hersteller empfohlene Schaltung für beide Schaltkreise dargestellt. Sie ermöglicht:
- eine Balanceeinstellung um ± 6 dB;

- eine Lautstärkeänderung um etwa 80 dB;
- eine Höhen- bzw. Tiefenanhebung oder -abschwächung um etwa 18 dB.

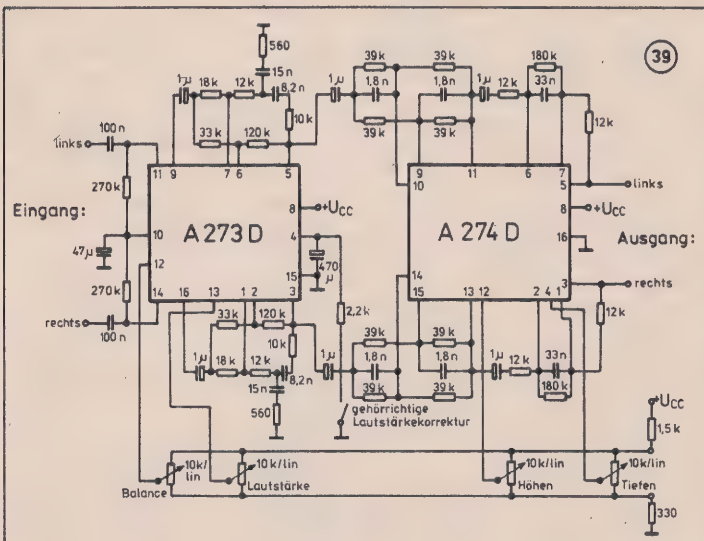
4. Digitale integrierte Schaltkreise

Die Grundsaltungen der Digitaltechnik wurden in dieser Serie bereits erklärt (JU + TE 4/82; 5/82; 6/82). Auf sie gehen wir deshalb hier nicht näher ein. Digitale Schaltkreise haben eine überragende Bedeutung (etwa 80 Prozent aller hergestellten Schaltkreise sind digitale Schaltkreise), weil sich einfache Grundglieder finden lassen, die zu beliebigen Anordnungen verbunden werden können. Diese Grundglieder führen Verknüpfungen zwischen zwei oder mehreren Eingangsvariablen aus (kombinatorische Schaltungen) oder haben eine Speichereigenschaft (sequentielle Schaltungen). Unabhängig von der Art der Schaltung arbeiten die in den Schaltkreisen vereinigten Transistoren als Schalter und Inverter (JU + TE 6/82; Abschnitt 2.6.1. dieser Serie). Die Ein- und die Ausgangsspannung kann also nur einen hohen oder einen niedrigen Wert annehmen. Für diese Werte wird ein bestimmter Bereich festgelegt, den wir als Pegel bezeichnen. Die Höhe der tatsächlich vorhandenen Spannung ist unwichtig, sie muß nur innerhalb der vorgeschriebenen Bereiche liegen. Die Pegel werden mit H (high – hoch) für den positiveren Wert und mit L (low – niedrig) für den negativeren Wert der Spannungen bezeichnet.

Die in der zweiwertigen Logik möglichen beiden Zustände kennzeichnet man als logische Zustände mit 0 oder 1.

Jedem logischen Zustand wird ein Spannungspegel zugeordnet. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten, positive bzw. negative Logik genannt. Diese Zuordnungen sind in der Tabelle (Folge 12, Heft 12/1982) dargestellt.

Zeichnungen: Grütznert



Schritt für Schritt zum Taschensuperhet(8)

Über den Selbstbau eines Taschenempfängers

In den Folgen 6 und 7 dieser Beitragsserie wurde die HF-Eingangsschaltung ausführlich dargestellt und der Misch-Oszillator-Baustein „MO 1“ vorgestellt. Dabei erfolgte eine getrennte Dimensionierung dieses Bausteins für den Kurzwellen-, Mittelwellen- oder Langwellenempfang. Nun wird es niemand einfallen, einen Rundfunksuperhet mit drei getrennten Misch-Oszillator-Bausteinen aufzubauen. Vielmehr nimmt man mit einem Schaltersatz die Umschaltung der Spulen, Schwingkreis-kondensatoren und Drehkondensatoren so vor, daß jeweils nur die für einen Wellenbereich erforderlichen Bauelemente in der HF-Eingangsschaltung wirksam sind. Da ein solcher Spulensatz für den Anfänger kompliziert ist, soll er nachfolgend ausführlicher vorgestellt werden.

Spulensatz für KW-MW-LW- Empfang

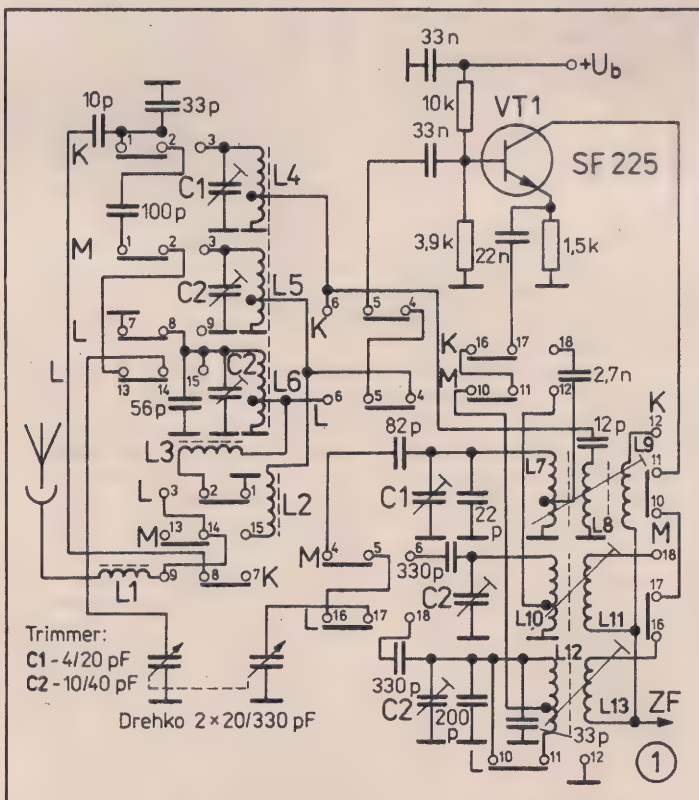
Abb. 1 zeigt die komplette Schaltung des Misch-Oszillator-Bausteins für den Rundfunkempfang in drei Wellenbereichen. Weil der Fachhandel mitunter komplette Spulensätze von industriell gefertigten Koffersupern anbietet, sollte man diese für den Eigenbau verwenden. Die vorgestellte Schaltung entspricht in etwa diesen Spulensätzen (Koffersuper „Stern-Elite“). Allerdings wurde der UKW-Bereich unberücksichtigt gelassen, weil dafür ja weitere Bausteine erforderlich wären (UKW-Tuner,

FM-ZF-Verstärker). Zur Umschaltung wird ein Drucktasten-Schaltersatz mit vier Tasten verwendet, den Abb. 2 zeigt. Jede Taste betätigt sechs Umschaltkontakte. Achtung: Mit diesen Umschaltkontakten kann man nur niedrige Spannungen und kleine Ströme schalten. Ist daher außer Batteriebetrieb auch Netzbetrieb für den Rundfunkempfänger vorgesehen, so muß die Taste „E/A“ auch entsprechend netzspannungsfeste Kontakte

(250 V/1 A) enthalten. Die Darstellung der Umschaltkontakte in Abb. 1 erfolgte in der Schalterstellung „keine Taste gedrückt“. L1 ist eine UKW-Sperrdrossel, damit das Signal starker UKW-Sender nicht an die Basis des Transistors VT 1 gelangt.

KW-Taste gedrückt

Die Antennenspannung gelangt über Kontakt K 8/9 an den





Antennen-Ankopplungskondensator 10 pF. Kontakt K 2/3 schließt den Drehkondensator über den Verkürzungskondensator an die KW-Eingangsspule L4. Kontakt K 5/6 verbindet die Basis von VT 1 mit der Spulenanzapfung von L4 und der Kompensationsspule L8/12 pF. Die Verkleinerung des Emitter-Ankopplungskondensators wird über Kontakt K 17/18 bewirkt. Die ZF-Auskopplung erfolgt über Kontakt K 11/12. Der Umschaltkontakt K 13/14/15 ist noch nicht belegt. Er kann zum Beispiel zum Umschalten des NF-Verstärkereingangs verwendet werden, wenn man diesen auch als Schallplatten-Wiedergabeverstärker einsetzen möchte.

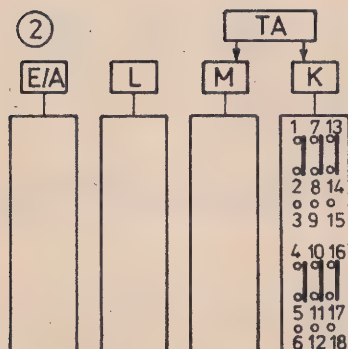
MW-Taste gedrückt

Die Antennenspannung gelangt über Kontakt M 14/15 und die Antennen-Verlängerungsspule L2 (dadurch kann man auch Autoantennen anschließen) an die Anzapfung der MW-Eingangsspule L5. Gleichzeitig ist damit auch die Basis von VT1 angeschlossen. Der Drehkondensator wird über Kontakt M 2/3 an L5 gelegt. Kontakt M 5/6 schaltet den zweiten Drehkoteil von der KW- an die MW-Oszillatorschule L10. Für die Emitterankopplung sorgt Kontakt M 11/12, für die ZF-Auskopplung Kontakt M 17/18. Der freie Umschaltkontakt M 7/8/9 kann wieder für eine erforderliche NF-Umschaltung verwendet werden.

LW-Taste gedrückt

Weil die Langwellenspulen L3/L6/L12 schon relativ hochohmig sind, werden sie bei nichtgedrückter Taste (Ruhezustand) über die Kontakte L 1/2 – L 7/8 – L 10/11 kurzgeschlossen. Damit können sie auf die anderen Empfangsbereiche nicht störend wirken. Beim Drücken der LW-Taste hebt man diese Kurzschlüsse auf. Kontakt L 14/15 schaltet den Drehkondensator an die LW-Eingangsspule L6. Die Antennenspannung gelangt über Kontakt L 2/3 und die Antennen-Verlängerungsspule L3 an die Spulenanzapfung von L6, gleichzeitig ist über Kontakt L5/6 die Basis von VT1 angeschlossen. Der zweite Drehkoteil kommt über Kontakt L 17/18 an die LW-Oszillatorschule L12. Und Kontakt L 11/12 verbindet die Spule L12 mit Massepotential.

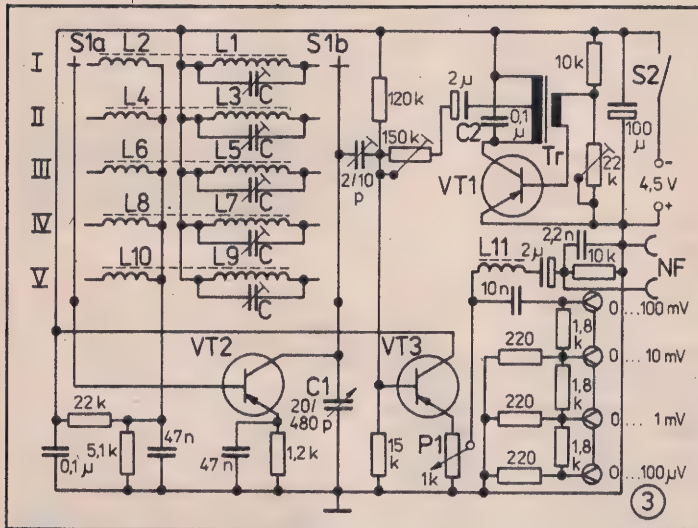
Beim Nachbau verwendet man günstig Spulensätze aus der Industriefertigung. Moderne Drucktastenschalteraggregate sind meist Ausführungen für gedruckte Schaltungen. Der Entwurf einer eigenen Leiterplatte, die Spulen, Kondensatoren, Widerstände, VT1 und Schalteraggregat in die Verdrahtung einbezieht, ist aber nicht einfach. Wenn man erst Spulen, Widerstände, VT1 und Kondensatoren auf einer entsprechenden Pertinaxplatte aufbaut und dann die Verbindungen zu den Schalterkontakten mit Schaltdraht herstellt, wird es einfacher.



Diese Pertinaxplatte kann über, unter oder hinter dem Schalteraggregat angeordnet werden. Der Drehkondensator ist ein Zweifachtyp, mit einem Drehkpaket wird der Eingangskreis, mit dem anderen der Oszillatorkreis abgestimmt. In allen Schwingkreisen sind keramische Scheibentrimmerkondensatoren vorhanden, was den Abgleich erleichtert. Die Spulendaten entsprechen denen, die in den Folgen 6 und 7 dieser Beitragsreihe bereits angegeben wurden. Die Widerstände haben eine Belastbarkeit von 1/10 W. Als Kondensatoren eignen sich Kunstfoliekondensatoren oder Keramikkondensatoren. Für den Aufbau der Spulen sollte man Spulenkörper für gedruckte Verdrahtung verwenden, wie sie mitunter aus der Koffersuperfertigung angeboten werden. Die Spulen L4 bis L6 befinden sich auf einem Ferritstab.

Der Prüfgenerator

Zum frequenzmäßigen Abgleich der Schwingkreise eines Rundfunksuperhets verwendet man einen Prüfgenerator. Im Prinzip simuliert ein solcher Prüfgenerator die Rundfunksender vom Langwellen- bis zum Kurzwellenbereich. Deshalb muß er mindestens über eine Oszillatorschaltung zum Erzeugen der HF-Schwingungen und eine zum Erzeugen eines NF-Tons verfügen. Das erzeugte HF-Signal wird mit dem NF-Ton amplitudenmoduliert, so daß die Identität von Rundfunksendersi-



Modulationsgrad sollte etwa 30 Prozent betragen, was man mit den Trimmreglern bei VT1 einstellen kann. Am Emittor von VT3 wird regelbar das HF-Signal entnommen. Da man für den genauen Abgleich niedrige HF-Signale benötigt, ist eine Widerstands-Abschwächerschaltung nachgeordnet. Die Abschwächung geschieht jeweils im Verhältnis von etwa 1:10. Das außerdem vorhandene NF-Signal liegt an besonderen Buchsen, man kann es zum Überprüfen von NF-Schaltungen einsetzen. Der Prüfgenerator sollte in einem Metallgehäuse untergebracht werden, um unnötige und störende HF-Abstrahlung zu vermeiden. Zur Stromversorgung genügt eine Flachbatterie 4,5 V. Der Drehkondensator wird mit einem Skalenantrieb versehen, die Eichung der Skalen erfolgt mit einem Frequenzmesser. Der Übertrager Tr kann ein Ausgangsübertrager eines alten Transistortaschensupers sein (primär etwa 2×180 Wdg., sekundär etwa 120 Wdg., 0,1-mm-CuL).

Karl-Heinz Schubert

Spulenzwerte

L1 -	5 mH, 1000 Wdg., 0,1-mm-CuL
L2 -	100 Wdg., 0,1-mm-CuL
L3 -	560 μ H, 330 Wdg., 0,12-mm-CuL
L4 -	33 Wdg., 0,12-mm-CuL
L5 -	50 μ H, 100 Wdg., 0,25-mm-CuL
L6 -	10 Wdg., 0,25-mm-CuL
L7 -	5,6 μ H, 32 Wdg., 0,25-mm-CuL
L8 -	5 Wdg., 0,25-mm-CuL
L9 -	0,5 μ H, 10 Wdg., 0,5-mm-CuL
L10 -	7 Wdg., 0,5-mm-CuL
L11 -	HF-Drossel 0,5...1 mH, 300...1000 Wdg., 0,1-mm-CuL

gnal und Prüfgeneratorsignal augenscheinlich ist. Der Unterschied besteht lediglich darin, daß der Rundfunksender mit einem NF-Frequenzband (Sprache, Musik) moduliert, der Prüfgenerator dagegen nur mit einem NF-Ton. Aber für den Abgleichvorgang ist der NF-Ton zweckmäßiger.

Die Schaltung eines einfachen Prüfgenerators zeigt Abb. 3. Mit dem Transistor VT1 (GC 121 o. ä. Ge-NF-Transistor) wird der NF-Ton erzeugt, der im Bereich von 400 Hz bis 1000 Hz liegen sollte. Dafür frequenzbestimmend sind die Primärwicklung des Übertragers Tr und der Kondensator C2. An der Mittelanzapfung erfolgt die Auskoppelung des NF-Signals über den Elko 2μ F.

Das HF-Signal entsteht am Transistor VT2 (GF 121 o. a.

Ge-HF-Transistor). Weil der Drehkondensator C1 nur einen Frequenzbereich etwa im Verhältnis 1:3 abzustimmen erlaubt, muß man für den Prüfgenerator mehrere Frequenzbereiche vorsehen. Dazu dient der umschaltbare (S1a/S1b) Spulensatz mit fünf Bereichen:

Bereich I:	100...320 MHz
Bereich II:	0,3...1,0 MHz
Bereich III:	1,0...3,2 MHz
Bereich IV:	3,0...10,0 MHz
Bereich V:	10,0...30,0 MHz

Der jeweils frequenzbestimmende Schwingkreis liegt am Kollektor von VT2, an der Basis befindet sich die Rückkopplungsspule. Über den Scheibentrimmerkondensator $2/10$ pF wird das HF-Signal ausgekoppelt. An der Basis der Auskoppelstufe VT3 erfolgt die Modulation des HF-Signals mit dem NF-Ton. Der

Aufgaben

11/82

Aufgabe 1

Ein Pionier befindet sich in einem entlegenen Ferienlager und möchte dort Radio hören. In der Bastelkiste findet er außer großen Mengen Kupferdraht nur einen Kopfhörer und beschließt, daraus einen Detektorempfänger zu bauen. Ein zwischen zwei Bäumen ausgespannter Draht dient als Antenne, als Erdleitung eingegrabener Kupferdraht; die Spule zu wickeln bereitet ebenfalls keine Probleme. Wie jedoch kommt der junge Bastler zu einem Halbleitermaterial, aus dem er einen Detektor (bzw. Diode) bauen kann, und wie macht er den Empfänger ohne Drehkondensator abstimmbar?

4 Punkte

Aufgabe 2

Einzelne Zuckerkristalle sind durchsichtig. Warum ist Zucker, der ja aus einer Anhäufung von Zuckerkristallen besteht, weiß und undurchsichtig?

2 Punkte

Aufgabe 3

Hoch gelegene Festungen, wie die Festung Königstein im Elbsandsteingebirge, spielten im Militärwesen bis in unser Jahrhundert hinein eine Rolle. Ein physikalischer Grund dafür ist, daß die Festungsgeschütze „von oben“ genauer schießen können als die unten angreifenden Geschütze. Warum ist das so?

2 Punkte

Aufgabe 4

Ein Gezeitenkraftwerk bezieht seine Energie aus der je nach der Stellung der Erde zu Mond und Sonne infolge ihrer Gravitation wechselnden Höhe des Meeresspiegels. Die Gravitationskraft „verbraucht“ sich dadurch nicht. Handelt es sich also um ein Perpetuum mobile?

3 Punkte



Auflösung

10/82

Aufgabe 1

Das Wasser füllt die Windungen aus bis zum Knie B. Das von B abfließende Wasser reißt dann das Wasser aus Teil (A-B) nach, wobei Luft durch das Loch A ins Rohr eintritt. Der Wasserstrom bleibt so lange unterbrochen, bis sich die Windung (A-B) bis zum Knie B wieder gefüllt hat (vgl. Abb. H 10/82).

Aufgabe 2

Die Tragflächen dieser Fehlkonstruktionen bildeten bei genügend schneller Fahrt zwischen Tragfläche und Boden ein Luftpolster aus, ähnlich unseren heutigen Luftkissenfahrzeugen. Man kann also nicht von einem Flug sprechen, selbst wenn solche Geräte einige Zentimeter über dem Boden zu schweben vermögen.



Aufgabe 3

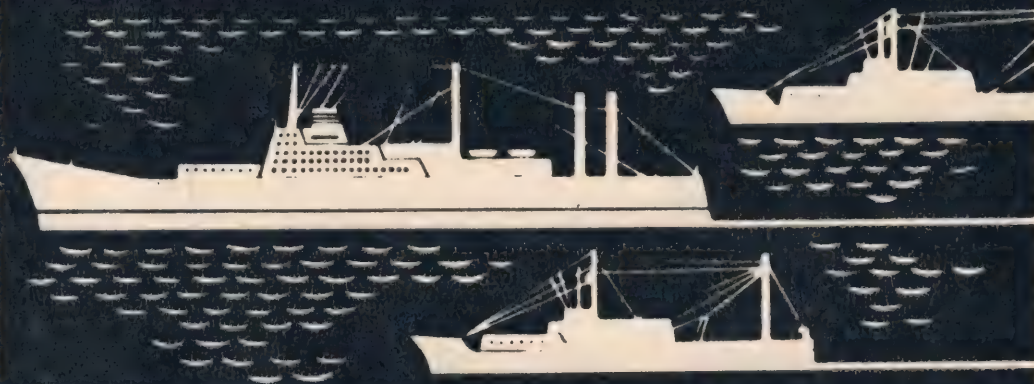
Gips bildet bei Wasseraufnahme winzige nadelförmige Kristalle, die, ähnlich dem Papier, einen festen, starren Filz bilden.

Aufgabe 4

Flugzeuge müssen außer der Energie zum Vortrieb auch Energie aufbringen, um sich in der Luft zu halten, also Auftrieb erzeugen. Deshalb sind Flugzeuge bei sonst gleichen Bedingungen energetisch uneffektiver als erdgebundene Fahrzeuge.



Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert, die bei Veröffentlichung honoriert und bei besonders guten Einfällen mit einem JUGEND + TECHNIK-Poster prämiert werden. Unsere Anschrift: „Jugend + Technik“, 1026 Berlin, PF 43, Kennwort: Leseraufgabe.



Mit moderner Fangflotte



Offizier der Hochseefischereiflotte

ist ein interessanter Beruf mit gesicherter Perspektive.
Der VEB Fischfang Rostock bietet männlichen Abiturienten,
das heißt

Schulabgängern der Erweiterten Oberschule und Facharbeitern mit Abitur

die Möglichkeit, diesen Beruf zu ergreifen.
Es erwartet Dich eine verantwortungsvolle
und vielseitige Tätigkeit.

Im Rahmen der Erwachsenenqualifizierung erlangst Du nach
12 bzw. 18 Monaten Fahrzeit

den Facharbeiterbrief „Vollmatrose der Hochseefischerei“
als Voraussetzung für ein Studium an der Ingenieurhoch-
schule für Seefahrt Warnemünde/Wustrow.

Nach Abschluß des Studiums erfolgt der Einsatz als

Nautischer Offizier

auf Schiffen des VEB Fischfang Rostock.

Informiere und bewirb Dich beim
VEB Fischfang Rostock
Einstellungsbüro
2510 Rostock 5

Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind käuflich nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die vielfältigen Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken aufmerksam machen.

Geheimnis des Erfolgs

Gerlinde und Hans-Georg Mehlhorn
Etwa 208 Seiten, 27 Abbildungen,
Broschur 5,50 Mark

VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1982
(Reihe: Polytechnische Bibliothek)

Vor allem den jugendlichen Leser wollen die Autoren zu wissenschaftlicher Arbeit anregen und auffordern, sich nicht mit dem „gewöhnlichen“ Maß zufriedenzugeben, sondern nach Höchstleistungen zu streben. Denn die Aufgaben des wissenschaftlich-technischen Fortschritts erfordern Nachwuchskräfte, die fähig und bereit sind, hohe Leistungen zu erbringen.

Wissenschaft und Menschheit Band 17

400 Seiten, etwa 300, zum Teil farbige Abbildungen, Leinen 18 Mark
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1982

Die deutsche Ausgabe dieser seit 1962 vom Moskauer Verlag Snnije herausgegebenen internationalen Jahrbuchreihe liegt seit nunmehr siebzehn Jahren beim Urania-Verlag. Regelmäßig sind namhafte Autoren aus vielen Ländern mit Beiträgen vertreten, in diesem Band unter anderem:

Prof. Lomow, UdSSR, „Das Prinzip des aktiven Operators in der Ingenieurpsychologie“; Prof. Egeland, Norwegen, „Polarlichtforschungen in den Skandinavischen Ländern“; Prof. Egami, Japan, „Die Entstehung des Lebens im Meeresmilieu“; Prof. Bielka, DDR, „Die Organisation der Proteinsynthese in Eukaryontenzellen“; Prof. Bassow und Prof. Popow, UdSSR, „Optoelektronik“.

Natur – Vorbild der Technik

Gedanken, Probleme, Lösungen
Herbert Krause

Etwa 192 Seiten, zahlreiche Zeichnungen und Fotos, Pappband, zellophanliert 10 Mark
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1982

Das Buch gibt einen weitgefaßten Überblick über Prinziplösungen für anstehende technische Probleme, die die moderne Ingenieurwissenschaft entweder in mühevoller Kleinarbeit der Natur zu entreißen im Begriff steht oder künftig berücksichtigen kann. Es werden Möglichkeiten diskutiert und Anregungen gegeben, durch Untersuchung des Vorbildes der Natur künftige Technikentwicklung besser in die Gesamtheit irdischer Lebensprozesse einzuschließen.

Schlankheitskur für die Technik

Norbert Moc

Etwa 176 Seiten, zahlreiche Fotos und Zeichnungen, Pappband, zellophanliert 10 Mark
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1982

Anhand zahlreicher konkreter Beispiele aus Industrie, Verkehr und Landwirtschaft bringt der Autor dem Leser die Methode des Leichtbaus als eine Form der Materialökonomie nahe. Er verdeutlicht anschaulich, warum die technischen Erzeugnisse „schlanker“ werden müssen, weist auf die Vielseitigkeit des Leichtbaus hin, begründet, daß jeder Werkstoff an die richtige Stelle gehört und daß Schlanksein keinen Qualitätsverlust bedeutet.

Nicht nur im Wasser

J. J. Fialkov

Übersetzung aus dem Russischen
2., durchgesehene Auflage
126 Seiten, 14 Abbildungen und 5 Tabellen, Broschur 6,50 Mark
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1981

Wasser ist nur eines aus der großen Zahl der Lösungsmittel. Das Lösungs-



mittel übt einen entscheidenden Einfluß auf die Eigenschaften des gelösten Stoffes aus. Es kann eine Säure, beispielsweise die Schwefelsäure, in eine Base und ein starkes Alkali in eine schwache Säure verwandeln. Es kann eine Reaktion beträchtlich beschleunigen und sie auch gänzlich zum Abbruch bringen. Der Autor, der sich mit der Untersuchung nichtwässriger Lösungen beschäftigt, behandelt die Theorie der Säuren und Basen in populärer und anschaulicher Form.

Im Militärverlag der DDR sind erschienen:

Fliegerkalender der DDR 1983
Herausgegeben von Wolfgang Seilenthin

240 Seiten mit Abbildungen, Broschur 3,80 Mark

Marinekalender der DDR 1983
Herausgegeben von Robert Rosentreter und Dieter Flohr

240 Seiten mit Abbildungen, Broschur 3,80 Mark

Motorkalender der DDR 1983
Herausgegeben von Walter Großpietsch

240 Seiten mit Abbildungen, Broschur 3,80 Mark

NVA-Kalender 1983
Herausgegeben von Günter Wollert
224 Seiten mit Abbildungen, Broschur 2,50 Mark

Содержание 802 Письма читателей, 804 Молодежный объект «Микродвигатели», 809 Пожарники в действии, 814 Унавоживание, 816 Наше интервью: обер-инж. Зоммер, завод полупроводников во Франкфурте-на-Одере, 820 Электростанция в космосе, 824 Советский гигантский телескоп, 829 «Северный полюс — 22»: замкнутый дрейф, 834 Металлические стекла, 836 Лейпцигская осенняя ярмарка, 846 Научно-исследовательский коллектив по получению энергии из окружающей среды и из отходов, 850 Документация «Ю+Т» к учебному году ССНМ, 853 25-летие космонавтики (2), 857 Полушлагбаум, 860 Телесимулятор танка, 861 Широко внедрять новинки выставки технического творчества молодежи, 863 Атомное оружие Великобритании, 867 Текстильные истории, 870 Тормозной парашют, 871 Азбука микроэлектроники (II), 873 Схемы самоделок, 876 Проверь свою смекалку, 879 У книжной полки



Denkende Automaten

Gibt es sie? Kann eine Maschine fühlen wie ein Mensch? Wir wissen: Ein Rechner kann mehr als nur rechnen. Er spielt Schach, übersetzt Sprachen. Aber: Ist ein Automat in der Lage, alle Formen intellektueller Tätigkeit auszuführen? Gibt es Grenzen für die Automatisierung schöpferischer Prozesse? Wir versuchen, darauf eine Antwort zu geben.

Motorradmehrkampf

zählt zu den härtesten Wehrsportarten der GST. Strapazenreiche Kurse fordern von Fahrern und Maschinen oft das Letzte. Gefahren wird nur auf Serienmaschinen. Für nicht bestandene Sonderprüfungen gibt es Strafrunden. Sieger wird der Fahrer, der für die gesamte Strecke die geringste Zeit benötigt. Wir haben einen solchen Wettkampf miterlebt.



Wachstumsregulatoren

können das Pflanzenwachstum unseren Vorstellungen gemäß beeinflussen. Wie wirken diese Stoffe in den komplizierten Mechanismen der Pflanzen? Lassen sich mit ihnen die Ernteerträge steigern? Wir berichten über neue Forschungsergebnisse.

Fotos: Endert; Werkfoto

Kleine Typensammlung

Kraftwagen

Serie **B**

Jugend + Technik 11/1982

Peugeot 505 GR

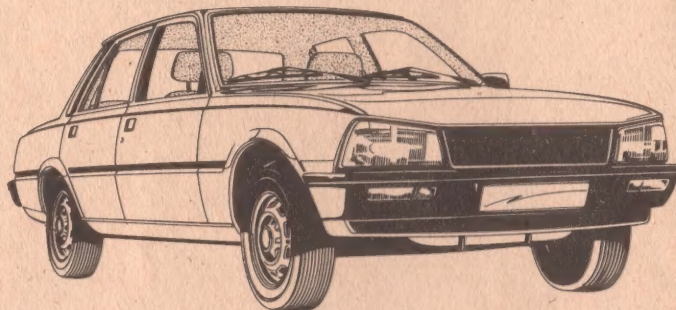
Einige technische Daten:

Herstellerland: Frankreich
Motor: wassergekühlter Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor
Antrieb: Frontmotor-Hinterräder
Hubraum: 1971 cm³
Leistung: 71 kW (96 PS) bei 5200 U/min
Verdichtung: 8,8:1
Kupplung: Einscheiben-Trocken

Getriebe: Viergang oder Automatik

Länge: 4580 mm
Breite: 1720 mm
Höhe: 1370 mm
Radstand: 2740 mm
Leermasse: 1200 kg
Höchstgeschwindigkeit: 164 km/h
Kraftstoffnormverbrauch: 9,6 l/100 km

In Weiterentwicklung des zuverlässigen Peugeot 504 schuf Peugeot sein neues Modell 505. Es wurde nach modernsten technischen Erkenntnissen konzipiert, wobei die trapezförmigen Hauptscheinwerfer als Peugeot-typisches Stilelement beibehalten worden sind. Für das komfortabel und reichhaltig ausgestattete Fahrzeug stehen drei Motorvarianten (Vergaser-, Einspritz- und Dieselmotor) zur Verfügung.



Kleine Typensammlung

Kraftwagen

Serie **B**

Jugend + Technik 11/1982

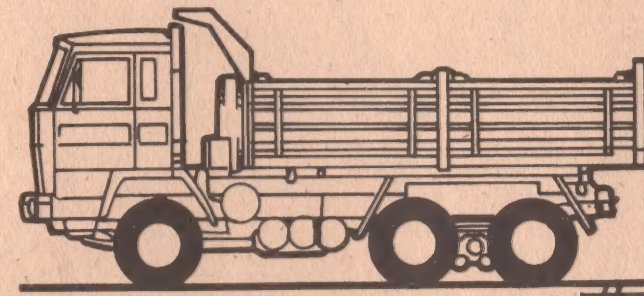
Jelcz 3W 640-825

Zu den jüngsten Produkten von Jelcz gehört der Dreiseiten-Kipper 3W 640-825, der bei Polmo-SHL in Kielce hergestellt wird. Der robuste Dreiaxswagen entstand auf der Basis der bewährten Jelcz-Baureihe 316/317. Er ist besonders für den Einsatz auf Großbaustellen konzipiert. Sein Frontlenker-Fahrerhaus wird ebenso wie der in Leyland-Lizenz gefertigte Sechszylinder-Dieselmotor SW 680/101 und das Sechsgang-Getriebe S6-90 auch für den kleineren Zweiaxskipper 3W 420-827 verwendet, dessen Ladevolumen 5,2 m³ beträgt.

Einige technische Daten:

Herstellerland: VR Polen
Motor: wassergekühlter Sechszylinder-Viertakt-Diesel mit Abgasturbolader
Hubraum: 11 100 cm³
Leistung: 179 kW (243 PS) bei 2200 U/min
Kupplung: Einscheiben-Trocken
Getriebe: Sechsgang-Synchrongetriebe
Radformel: 6 x 4
Radstand: 2925 mm + 1350 mm

Länge: 7255 mm
Breite: 2465 mm
Höhe: 3160 mm
Aufbau: Dreiseiten-Kipp-Pritsche in Ganzmetallausführung
Ladevolumen: 8,3 m³
Nutzmasse: 18 000 kg
Leermasse: 12 000 kg
Zul. Anhängemasse: 8000 kg
Höchstgeschwindigkeit: 71 km/h



Kleine Typensammlung

Meerestechnik

Serie **H**

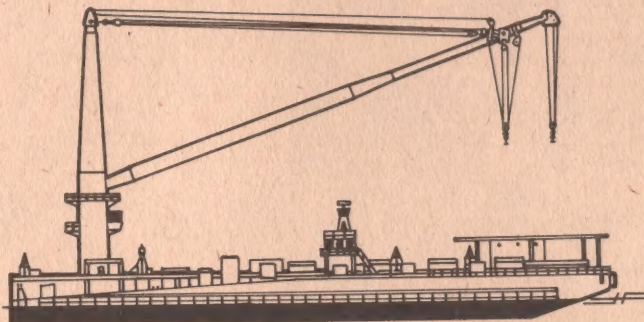
Jugend + Technik 11/1982

Rohrlege- und Kranbarge „Stückenmast“

Einige technische Daten:

Herstellerland: BRD
Länge: 43 m
Kran: 15 m
Höhe zum Hauptdeck: 4,40 m
Tiefgang: 2,92 m
Tragkraft: 870 t
Geschwindigkeit: 7 kn
Besatzung: 7 Mann
Antrieb: 2 x 275 kW

Diese Barge zeichnet sich durch ihre großen Einsatzmöglichkeiten im Hinblick auf den Operationsbereich und die Kapazität aus. Ihre Konstruktion erlaubt den Einsatz unter ungünstigsten See- und Wetterbedingungen. Die Hebekapazität des Krans beträgt 870 t; sie ist für konventionelle Kranschiffe sehr hoch. Die Barge verfügt über einen eigenen Antrieb.



Kleine Typensammlung

Baumaschinen

Serie **I**

Jugend + Technik 11/1982

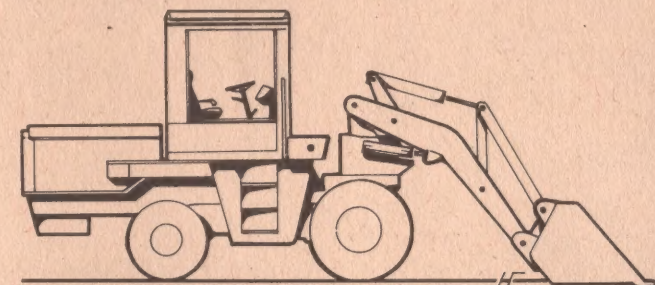
UN 050

Der hydraulische Schwenklader ist für Erd- und Ladearbeiten bestimmt. Durch eine Vielzahl von auswechselbaren Arbeitsausrüstungen sind das Auf- und Abladen, der Transport von Erdmassen und Schüttgütern, der Umschlag von Lasten sowie Baggerarbeiten möglich. Das Schwenken um jeweils 90° nach beiden Seiten erhöht die Leistung und Nutzbarkeit. Die Rahmenschweißkonstruktion des doppelachsigen Untergestells trägt die Arbeitsausrüstung. Die vordere Achse ist als Antriebs-, die hintere als Lenkachse ausgebildet. Die hydrostatische Kraftübertragung er-

möglicht eine stufenlose Geschwindigkeitsregelung unter Belastung von 0 bis 24 km/h. Die großräumige Kabine ist federnd gelagert und mit Heizung und Lüftung versehen. Zu den Arbeitsausrüstungen zählen verschiedene Schaufeln, Tief- und Grabenlöcher, Palettengabel, Greifer, Zange, Lasthakenausrüstung.

Einige technische Daten:

Herstellerland: CSSR
Antriebsleistung: 43 kW
Max. Tragfähigkeit: 1200 kg
Nutzinhalt Standardschaufel: 0,5 m³
Max. Ausschütthöhe und -weite: 2500 mm/2660 mm
Länge: 6400 mm
Breite: 2310 mm
Höhe: 2880 mm
Eigenmasse: 7000 kg





Mitsubishi Lancer GSR

Der Mitsubishi Konzern gehört zu den größten Industrieunternehmen. Zehn Prozent aller berufstätigen Einwohner Japans arbeiten bei Mitsubishi. Neben Automobilen werden auch Industrieanlagen, Schiffe, Busse, Lkw, Flugzeuge, Schienenfahrzeuge sowie Bergbau-, Chemie-, Foto-, Textil- und Elektronikartikel hergestellt. Der erste Pkw in Serie wurde bei Mitsubishi schon 1917 gefertigt. Zu den jüngsten Modellen gehört der seit 1979 produzierte Mitsubishi Lancer. Er weist ein modernes technisches Konzept auf und wird mit mehreren Motorversionen, unter anderem auch mit Turbomotor (Abb. oben), ausgerüstet.

Der Lancer hat vorn eine breite Spur (Abb. unten), McPherson-Federbeine mit Querstabilisator und Schraubenfedern. Hinten weist er eine ungeteilte spurkonstante Achse mit Längs- und Schräglenkern, Schraubenfedern und Teleskop-Stoßdämpfern auf. Der Motor des Lancer 1600 GSR ist nach der Triebwerktechnik „silent shaft“ konstruiert. Das heißt, zwei Ausgleichswellen reduzieren die bei Vierzylinder-Motoren üblichen Vibrationen auf ein Minimum.



Einige technische Daten:

Herstellerland: Japan
Motor: Vierzylinder-Viertakt-Otto
Hubraum: 1510 cm³
Leistung: 60 kW (82 PS)
bei 5500 U/min
Getriebe: Fünfgang
Länge: 4225 mm
Breite: 1620 mm
Höhe: 1385 mm
Spurweite v./h.:
1335 mm / 1325 mm

Radstand: 2440 mm
Leermasse: 975 kg
Höchstgeschwindigkeit: 160 km/h
Kraftstoffverbrauch (Stadtverkehr,
90 km/h, 120 km/h): 9,8 l/100 km,
6,4 l/100 km, 8,8 l/100 km

Fotos: Titel JW-Bild/Zielinski;
III./IV. US Werkfoto

JUGEND-+TECHNIK
Autosalon

Mitsubishi Lancer GSR

